



**TUGAS AKHIR - TE 145561**

## **PENGATURAN TEMPERATUR DAN PEWAKTU OVEN LISTRIK MENGUNAKAN HP ANDROID**

Andaru Putri S  
NRP 2214030045

Dosen Pembimbing  
Ir. Hanny Budinugroho, MT.

PROGRAM STUDI KOMPUTER KONTROL  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017





**FINAL PROJECT - TE 145561**

## **SETTING TEMPERATUR AND TIMER ELECTRICAL OVEN USING HP ANDROID**

Andaru Putri S  
NRP 2214030045

Advisor  
Ir. Hanny Budinugroho, MT.

COMPUTER CONTROL STUDY PROGRAM  
Department of Electrical Engineering Automation  
Faculty Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017



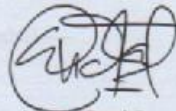
## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul **"Pengaturan Temperatur dan Pewaktu Oven Listrik Menggunakan Hp Android"** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 17 Juli 2017



Andaru Putri S  
NRP. 2214030045

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**PENGATURAN TEMPERATUR DAN PEWAKTU OVEN  
LISTRIK MENGGUNAKAN  
HP ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik  
Pada  
Bidang Studi Komputer Kontrol  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Ir. Hanny Boedinugroho, MT  
NIP. 19610706 198701 1 001

**SURABAYA  
JULI, 2017**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



## **PENGATURAN TEMPERATUR DAN PEWAKTU OVEN LISTRIK MENGGUNAKAN HP ANDROID**

**Nama : Andaru Putri Sulistyowarni**  
**Pembimbing : Ir. Hanny Budinugroho, MT.**

### **ABSTRAK**

Pada perkembangan zaman saat ini orang sangat hati-hati dalam memilih dan membeli makanan. Masyarakat pada umumnya lebih memilih untuk mendapatkan makanan yang siap saji karena lebih cepat dan harganya terjangkau serta banyak tersedia dimana saja. Saat ini Oven listrik banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga baik digunakan untuk memanaskan dan memasak makanan. Namun disaat bekerja atau bepergian ketika tiba dirumah menginginkan makanan yang hangat atau memasak makanan cepat saji, tetapi oven listrik tidak dapat dikendalikan secara otomatis

Oleh karena itu, diperlukan oven listrik yang mampu dikendalikan dengan otomatis. Oven listrik akan diintegrasikan menggunakan modul GSM SIM 900L dan Minimum Sistem ATmega 328 sebagai indikator temperatur dari oven adalah termokopel. Dengan mengirimkan pesan sms pada nomer yang ada pada modul GSM SIM 900L maka oven akan aktif dan mengatur waktu dan temperatur pada oven. Jika oven sudah menyala maka modul GSM SIM 900L akan membalas sms menandakan bahwa oven listrik yang digunakan sudah menyala. Hasil dari pengujian kecepatan pengiriman modul GSM SIM 900L yang berada didalam box membutuhkan waktu 2 menit lebih lama dari yang luar box.

**Kata Kunci :** Modul GSM SIM 900L, mikrokontroller, oven listrik.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## **TEMPERATUR AND ELECTRICAL OVEN SETTINGS USING HP ANDROID**

**Nama : Andaru Putri Sulistyowarni**  
**Pembimbing : Ir. Hanny Budinugroho, MT.**

### **ABSTRACT**

*In this era people are very cautious in selecting and buying foods. People in general prefer to get fast foods because of the fast serving and the price is affordable and also easy to find. Nowadays electric oven used in many household necessities to heat up or cook the foods. But when we arrive at home after work or travelling and we want to eat some warm food or cook fast food, we can't control the oven automatically when we are at work or still outside.*

*Therefore, an electric oven which can be controlled automatically is needed. The electric oven will be integrated using GSM SIM 900L module and ATmega 328 minimum system and termokopelused as temperatur indicator. By sending sms to a number in GSM SIM 900L module the oven will be active and set the time and temperatur in the oven. If the oven is turned on then the GSM SIM 900L module will reply to the sms indicating that the electric oven used is on. The result of GSM module transmission speed of SIM 900L which is inside the box takes 2 minutes longer than the outer box.*

**.Keywords:** *Module GSM SIM 900L, microcontroller, electric oven.*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan diploma pada Bidang Studi Komputer Kontrol, Program Studi D3 Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

### **PENGATURAN TEMPERATUR DAN PEWAKTU OVEN LISTRIK MENGGUNAKAN HP ANDROID**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu dan Bapak penulis yang memberikan berbagai bentuk doa serta dukungan tulus tiada henti, Bapak Ir. Hanny Budinugroho, MT., atas segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, kedua orang tua yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungannya kepada penulis. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 17 Juli 2017

Penulis

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

# DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	v
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Laporan .....	3
1.7 Relevansi .....	3
<b>BAB II TEORI DASAR .....</b>	<b>5</b>
2.1 Minimum Sistem ATmega 328 .....	5
2.2 Modul GSM SIM900L .....	7
2.3 Liquid Crystal Display 20x4 .....	8
2.4 Termokopel dan Max 6675 .....	9
2.5 Oven Listrik .....	10
2.6 Driver Relay .....	11
2.7 Power Supply .....	11
2.8 Buzzer .....	11
2.9 LM2596 .....	12
<b>BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>13</b>
3.1 Blok Fungsional Sistem .....	13
3.2 Perancangan Mekanik .....	14
3.1.1 Perancangan box Rangkaian Elektrik .....	16

3.3 Perancangan Elektrik .....	16
3.1.2 Rangkaian Power Supply .....	17
3.1.3 Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328 .....	18
3.1.4 Konfigurasi Minimum Sistem ATmega 328 dengan GSM SIM900L .....	20
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	21
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PENGUKURAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Pengukuran Arus pada Modul GSM SIM 900L dengan Menggunakan Minimum Sistem ATmega 328 .....	35
4.2 Pengukuran dan Pengujian Modul GSM SIM 900L .....	35
4.3 Pengukuran dan Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Sensor Termokopel .....	38
4.4 Pengukuran dan Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Rangkaian Buzzer .....	40
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>65</b>
B.1. Pengujian Modul GSM SIM 900L .....	65
B.2. Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Sensor Termokopel ..	69
B.3. Pengujian Keseluruhan .....	71
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>79</b>



## DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Modul GSM SIM 900L .....	8
Gambar 2.2 Liquid Crystal Display 20x4 .....	8
Gambar 2.3 Termokopel .....	10
Gambar 2.4 Oven Listrik .....	10
Gambar 2.5 Buzzer .....	12
Gambar 2.6 Modul LM2596 .....	12
Gambar 3.1 Blok Fungsional Sistem .....	13
Gambar 3.2 Rancangan Mekanik Oven Listrik dengan Box Rangkaian Elektrik .....	14
Gambar 3.3 Foto Alat Tampak Atas .....	15
Gambar 3.4 Foto Alat Tampak Belakang .....	15
Gambar 3.5 Foto Alat Tampak Samping .....	15
Gambar 3.6 Foto Alat Tampak Depan .....	16
Gambar 3.7 Rancangan Box Rangkaian Elektrik .....	16
Gambar 3.8 Rangkaian Power Supply .....	17
Gambar 3.9 Foto Power Supply .....	18
Gambar 3.10 Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328 .....	19
Gambar 3.11 Rangkaian Max232 .....	19
Gambar 3.12 Foto Minimum sistem ATmega 328 dan MAX 232 .....	20
Gambar 3.13 Rangkaian GSM SIM900L .....	20
Gambar 3.14 Foto GSM SIM 900L .....	21
Gambar 3.15 Flowchart Perancangan Keseluruhan .....	22
Gambar 3.16 Lanjutan Flowchart Perancangan Keseluruhan .....	23
Gambar 3.17 Lanjutan Flowchart Perancangan Keseluruhan .....	24
Gambar 3.18 Program Inisialisasi Variabel .....	25
Gambar 3.19 Program Komunikasi Data .....	25
Gambar 3.20 Program Komunikasi Data .....	26
Gambar 3.21 Program Ketika Handphone Mengirim Pesan Kepada Modul GSM SIM 900L .....	27
Gambar 3.22 Tampilan pada Serial Monitor ketika Handphone Mengirim Pesan ke Modul GSM SIM 900L .....	28
Gambar 3.23 Tampilan pada Handphone Mengirim Pesan ke Modul GSM SIM 900L .....	29

Gambar 3.24	Program Buzzer Aktif Ketika Mendapatkan Pesan Masuk Maupun Oven Listrik Mati .....	30
Gambar 3.25	Program Untuk Merubah Data Integer Menjadi Data String .....	31
Gambar 3.26	Tampilan pada Handphone ketika Mengirim Pesan ke Modul GSM SIM 900L .....	31
Gambar 3.27	Program Tampilan Pada LCD .....	33
Gambar 3.28	Program Ketika Modul GSM SIM 900L Mengirim Pesan atau Membalas Pesan .....	34
Gambar 4.1	Gambar Pengujian Modul GSM SIM 900 dengan Menggunakan Serial Monitor .....	38
Gambar 4.2	Foto Letak Sensor Termokopel Dibelakang dengan Probe 10 cm. ....	40

## DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1    Tabel Perintah AT Command .....	7
Tabel 4.1    Pengukuran Arus Modul GSM SIM 900L dengan Minimum Sistem ATmega 328.....	35
Tabel 4.2    Pengujian Modul GSM SIM 900L Ketika Diluar Box .....	36
Tabel 4.3    Pengujian Modul GSM SIM 900L Ketika Didalam Ruangan .....	36
Tabel 4.4    Pengujian Modul GSM SIM 900L Ketika Dimasukan Dalam Box.....	37
Tabel 4.5    Pengujian Modul GSM SIM 900L Dengan Sensor Termokopel Ketika Diluar Ruangan.....	39
Tabel 4.6    Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Rangkaian Buzzer Ketika Diluar Ruangan .....	41

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan zaman dan lingkungan maka orang sekarang mulai berhati-hati dalam memilih dan membeli sesuatu. Salah satu hal dimana orang sangat hati-hati dalam memilih dan membeli makanan. Pada perkembangan zaman masyarakat pada umumnya lebih memilih untuk mendapatkan makanan yang siap saji. Gaya hidup modern saat ini yang semuanya serba praktis dan kemajuan teknologi yang pesat seringkali membuat kita mengonsumsi makan yang praktis penyajiannya. Hal ini juga disebabkan karena padatnya kegiatan dan kesibukan kita. Makanan siap saji pun menjadi makanan yang dipilih karena penyajiannya yang praktis dan sekaligus memiliki rasa yang enak menurut banyak orang. Maka dari itu tidak dapat dipungkiri saat ini dalam rumah tangga penggunaan oven sudah menjadi kebutuhan pribadi. Oven memiliki beberapa macam yaitu oven panci, oven kompor, standing oven, oven listrik, oven microwave, oven gas manual, oven gas elektrik, dan bread maker. Dari beberapa macam oven yang banyak digunakan adalah oven listrik. Penggunaannya yang mudah dan harganya yang relatif murah membuat oven listrik semakin banyak diminati oleh masyarakat. Sehingga oven listrik banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga, baik digunakan untuk memanaskan dan memasak makanan.

### **1.2 Permasalahan**

Saat bekerja atau bepergian ketika hendak pulang kerumah ada kalanya menginginkan makanan yang hangat atau makanan siap saji saat tiba dirumah. Mengingat harga makanan yang siap saji murah, namun hal itu tidak dapat dilakukan karena oven listrik tidak mampu dikendalikan dengan otomatis menggunakan handphone. Hanya dapat dilakukan ketika tiba dirumah dengan cara menghidupkannya secara manual, sehingga harus menunggu makanannya matang.

Temperatur yang dihasilkan pada oven listrik dapat diatur tetapi temperatur yang dihasilkan tidak dapat diketahui apakah sesuai dengan temperatur yang telah ditentukan. Yang mengakibatkan makanan hangus dan tidak bisa dimakan.

### 1.3 Tujuan

Tujuan utama dari Tugas Akhir ini adalah mengatur temperatur dan pewaktu oven listrik menggunakan HP android dan monitoring temperatur pada oven listrik.

### 1.4 Batasan Masalah

Mengingat perkembangan oven listrik sangat luas, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Batasan masalahnya antara lain:

1. Makanan harus dimasukkan kedalam oven terlebih dahulu.
2. Menggunakan oven listrik dengan spesifikasi : Daya 600 Watt, Kapasitas 9L.
3. Oven Listrik yang digunakan hanya bisa untuk menghangatkan.
4. Pengiriman pesan dari handphone ke modul GSM SIM 900L.
5. Sensor temperatur yang digunakan termokopeltipe K dengan range temperatur  $0^{\circ}\text{C}$  -  $1024^{\circ}\text{C}$

### 1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi, yaitu, studi literatur, perancangan sistem, pengambilan data percobaan dan analisis data, dan yang terakhir adalah penyusunan laporan berupa buku Tugas Akhir.

Pada tahap studi literatur ini dilakukan pencarian data, bahan, dan literatur. Dimana literatur diperoleh dari *Temperatur Monitoring sistem for Inductive Heater Oven* dan *Arduino and GSM Based Smart Energy Meter for Advanced Metering and Billing Sistem*.

Pada tahap perancangan sistem terdiri dari dua yaitu, perancangan mekanik dan perancangan sistem elektrik. Pada tahap perancangan mekanik terdiri dari perancangan box tempat sistem elektrik. Sedangkan perancangan sistem elektrik terdiri dari minimum sistem ATmega 328, LCD 20x4, sensor temperatur termokopel, oven Listrik, modul *relay*. Program pada minimum sistem digunakan pemograman arduino. Tahap selanjutnya adalah pengambilan data percobaan. Data percobaan yang telah diperoleh selanjutnya akan dianalisis. Dari hasil analisis, akan ditarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan penelitian.

## 1.6 Sistematika Laporan

Pembahasan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

### **Bab I      Pendahuluan**

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, sistematika laporan, dan relevansi.

### **Bab II     Teori Dasar**

Bab ini menjelaskan tentang Minimum Sistem ATmega 328, Liquid Crystal Display 20x4, Termokopel dan MAX6675, Oven Listrik, *Driver Relay*, *Buzzer*, LM2596.

### **Bab III    Perancangan Sistem**

Bab ini membahas desain dan perancangan alat mekanik dan elektrik

### **Bab IV    Simulasi, Implementasi dan Analisis Sistem**

Bab ini memuat hasil simulasi dan implementasi serta analisis dari hasil tersebut.

### **Bab V     Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

## 1.7 Relevansi

Diharapkan dengan Tugas Akhir ini dapat mempermudah penggunaan oven listrik, sehingga konsumen oven listrik tidak perlu menunggu lama dalam penggunaannya. Serta mengembangkan oven listrik terkendali dengan HP Android.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



## **BAB II**

### **TEORI DASAR**

Ada beberapa metode untuk menyelesaikan masalah oven listrik. Di antaranya adalah memonitor temperatur keluar oven, sistem pengukuran dipasang pada heater oven induktif termasuk termokopel. Tata letak pemasangan termokopel antara pemanas induktif ada empat udara panas blower dengan temperatur udara masuk sekitar 150°C dengan frekuensi operasi dari 25 (kHz), udara panas digunakan untuk pembuangan asap selama operasi dan dipasok dari oven sebelumnya. [1]

Pada [2] sistem manajemen sedang mencoba untuk membuat kontrol otomatis, portabel dan remote. Menyajikan sistem energi meter cerdas untuk metering dan penagihan sistem otomatis. Integrasi Arduino dan *GSM Short Message Service* (SMS) menyediakan sistem pembacaan meter dengan beberapa fungsi otomatis yang telah ditetapkan. Sistem energi meter yang diusulkan dapat menggabungkan dengan tertanam controller dan modem GSM untuk mengirimkan data seperti energi yang dikonsumsi dalam kWh dengan melalui jaringan seluler GSM seperti data, kemudian dimasukkan dan diintegrasikan ke dalam energi yang ada pada sistem manajemen yang terletak di organisasi untuk menyediakan layanan antara pelanggan tanpa tenaga manusia.

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan pengaturan temperatur dan waktu pada oven listrik dengan menggunakan model referensi. Teori dasar yang digunakan seperti pada [1] yang menggunakan sensor termokopel. Berbeda dengan kontrolernya dengan menggunakan minimum sistem ATmega 328 dan komunikasinya pada Tugas Akhir ini menggunakan modul GSM SIM 900L untuk akuisisi data secara langsung dan dapat dipantau melalui jarak jauh kemudian ditampilkan pada LCD 20x4. Hasil yang diharapkan dari metode ini adalah mampu mengaktifkan oven listrik dengan mengatur temperatur dan waktu yang kita inginkan.

#### **2.1 Minimum Sistem ATmega 328**

Minimum sistem ATmega 328 merupakan sebuah modul berbasis mikrokontroler ATmega 328 dimana mikrokontroler jenis ini biasa dipakai pada Arduino UNO. Dengan penggunaan mikrokontroler ini, minimum sistem mampu digunakan dengan bahasa pemrograman arduino. Bahasa pemrograman arduino yang mudah dan tidak memerlukan syntax banyak membuat sangat diminati kalangan

mahasiswa minimum sistem ATmega 328 sudah dilengkapi dengan eksternal crystal osilator, tombol reset, port ISP, port UART, ADC referensi dan port IO. Minimum sistem cocok untuk aplikasi-aplikasi sederhana seperti membaca tombol, dihubungkan dengan LED, mengontrol *relay*, mengendalikan LCD, pembacaan sensor-sensor digital maupun untuk aplikasi yang kompleks seperti untuk komunikasi dengan komputer/laptop, komunikasi dengan modem, pengontrolan jarak jauh, PID kontroler ataupun robotika[3]. Minimum system ATmega 328 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Supply tegangan 4,5 -5,5 V
2. Optimum noise reduction (jalur pcb dan grounding yang baik serta penggunaan bypass kapasitor yang optimum)
3. Port ISP (In System Programming) untuk download program
4. ADC ready (pin AREF untuk tegangan referensi dan AVCC sudah dihubungkan melalui ferrite bead dan bypas kapasitor sehingga memudahkan untuk membangun sistem ADC)
5. Spec IC ATmega 328
  - Ukuran memori program (Flash ROM) : 8 Kbytes
  - Ukuran memori data SRAM : 1 Kbytes
  - Ukuran memori data EEPROM: 512 bytes
  - Antarmuka : USART, SPI (Master/Slave), TWI
  - ADC : 6 channel 10-bit ADC
  - Peripheral : 3 kanal PWM, analog comparator
  - Port I/O : 23
  - Interupsi eksternal : 2
  - Timer/Counter : Satu 16 bit timer, Dua 8 bit timer dan watchdog timer
  - Bootloader dan brown out detector

Pada bahasa pemograman arduino memiliki fitur serial monitor yang berfungsi sebagai memonitor hasil keluaran dari arduino dengan memanfaatkan komunikasi serial yaitu TX, RX. Oleh karena itu, Minimum Sistem ATmega 328 ini dilengkapi dengan Rangkaian Max 232 yang berfungsi sebagai receiver komunikasi serial monitor dari arduino.

## 2.2 Modul GSM SIM900L

Modul GSM SIM 900L adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. Modul ini mendukung dual band pada frekuensi 900L MHz sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. *AT Command* adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM900 GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05, dan SIMCOM). *AT Command* berfungsi untuk melakukan peraturan konfigurasi dari modul GSM SIM 900L.

*AT Command* adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter 'AT' yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini *AT Command* digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah *AT Command* dimulai dengan karakter "AT" atau "at" dan diakhiri dengan kode (0x0d). Berikut adalah beberapa perintah *AT Command* yang digunakan dalam penelitian ini[4].

AT memeriksa koneksi dengan modul GSM yang memiliki beberapa perintah yang dapat digunakan antara lain[5] :

**Tabel 2.1** Tabel Perintah *AT Command*

No.	Perintah	Kegunaan
1.	AT	Untuk menguji apakah modul telah siap digunakan. Apabila respon dari perintah tersebut tertulis "OK" pada <i>serial monitor</i> maka modul GSM SIM 900L siap digunakan
2.	AT+CPBF	Untuk mencari nomor telepon
3.	AT+CPBR	Untuk membaca buku telepon
4.	AT+CMGF	Untuk menyetting mode sms text/PDU
5.	AT+CMGR	Untuk membaca pesan masuk
6.	AT+CMGS	Untuk mengirim pesan
7.	AT+CMGD	Untuk menghapus pesan
8.	AT+CMGL	Untuk melihat semua daftar pesan yang ada
9.	ATD	Untuk menelepon

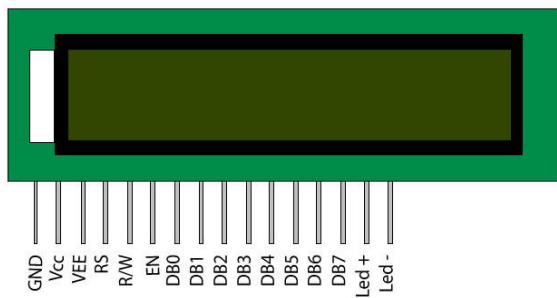
10.	ATH	Unuk mengakhiri telepon
11.	AT+CGMI	Untuk mengetahui jenis ponsel
12.	AT+COPS?	Untuk mngetahui nama provider kartu GSM



**Gambar 2.1** Modul GSM SIM 900L

### 2.3 Liquid Crystal Display 20x4

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. LCD berfungsi sebagai media untuk menampilkan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Tampilan LCD 20x4 seperti pada gambar 2.3 di bawah ini.



**Gambar 2.2** *Liquid Crystal Display 20x4*

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (Liquid Cristal Display) diantaranya adalah :

- a. **Pin Data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Cristal Display) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- b. **Pin RS (*Register Select*)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukan data.
- c. **Pin R/W (*Read Write*)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
- d. **Pin E (*Enable*)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- e. **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

## 2.4 Termokopel dan Max 6675

Termokopel merupakan salah satu jenis sensor temperatur yang paling populer dan sering digunakan dalam berbagai rangkaian ataupun peralatan listrik dan Elektronika yang berkaitan dengan Temperatur. Beberapa kelebihan termokopel yang membuatnya menjadi populer adalah responnya yang cepat terhadap perubahan temperatur dan juga rentang temperatur operasionalnya yang luas yaitu berkisar diantara --200°C hingga 1250°C. Selain respon yang cepat dan rentang temperatur yang luas, termokopel juga tahan terhadap guncangan/getaran dan mudah digunakan. Sedangkan MAX6675 dibentuk dari kompensasi *cold-junction* yang outputnya didigitalisasi dari sinyal termokopel tipe-K. data output memiliki resolusi 12-bit dan mendukung komunikasi SPI mikrokontroler secara umum.

Data dapat dibaca dengan mengkonversi hasil pembacaan 12-bit data. Fungsi dari termokopel adalah untuk mengetahui perbedaan temperatur di bagian ujung dari dua bagian metal yang berbeda dan disatukan. Termokopel tipe hot junction dapat mengukur mulai dari 0 °C sampai +1023,75 °C. MAX6675 memiliki bagian ujung cold end yang hanya dapat mengukur - °C sampai +85 °C. Pada saat bagian cold end

MAX6675 mengalami fluktuasi temperatur maka MAX6675 akan tetap dapat mengukur secara akurat perbedaan temperatur pada bagian yang lain. MAX6675 dibentuk dari kompensasi *cold-junction* yang *output* didigitalisasi dari sinyal termokopel tipe-K. data output memiliki resolusi 12-bit dan mendukung komunikasi SPI mikrokontroler secara umum. Performance optimal MAX6675 dapat tercapai pada waktu termokopel bagian *cold-junction* dan MAX6675 memiliki temperatur yang sama. Hal ini untuk menghindari penempatan komponen lain yang menghasilkan panas didekat MAX6675. Gambar 2.4 adalah gambar dari Termokopel dan MAX6675 [5].



**Gambar 2.3** Termokopel

## 2.5 Oven Listrik

Oven menggunakan sumber panas dari tenaga listrik. Umumnya alat yang digunakan untuk menghasilkan panas tersebut dinamakan elemen. Kelebihan dari oven listrik adalah lebih mudahnya dalam pengaturan temperatur didalam oven, sehingga oven listrik banyak digunakan dipabrik-pabrik yang membutuhkan kecepatan dan hasil yang memuaskan.



**Gambar 2.4** Oven Listrik

## 2.6 Driver Relay

Rangkaian Driver Relay adalah Rangkaian elektronika yang bisa mengendalikan pengoperasian sesuatu dari jarak jauh. Untuk mempermudah dan memperlancar pekerjaan kadang kita memang membutuhkan relay. Dengan relay dapat mengontrol dan mengoperasikan perangkat dari jarak jauh sehingga tak perlu bergeser atau pindah tempat duduk. Pada prinsipnya driver relay digunakan sebagai saklar yang membedakan dapat dikontrol dengan menggunakan sebuah mikrokontroller sesuai dengan keinginan.

## 2.7 Power Supply

*Power supply* merupakan perangkat keras yang mampu menyuplai tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke perangkat yang membutuhkan tegangan listrik. *Power supply* memiliki input dari tegangan yang berarus AC dan mengubahnya menjadi arus DC lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras yang membutuhkannya. Karena arus DC yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi, arus DC bisa disebut juga sebagai arus yang searah, sedangkan arus AC merupakan arus yang berlawanan. *Power Supply* merupakan komponen yang sangat penting agar perangkat keras yang digunakan bisa berjalan dengan baik dan optimal. Tegangan keluaran *power supply* yang dibutuhkan dan digunakan pada perangkat keras biasanya 24 Volt, 12 Volt, 9 Volt, dan 5 Volt.

## 2.8 Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



**Gambar 2.5 Buzzer**

## 2.9 LM2596

Alat ini adalah sebuah regulator converter yang dapat digunakan untuk menurunkan tegangan arus searah. Regulator ini terbagi menjadi 2 versi yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed*. Tegangan input yang dapat diterima dari tegangan 4V sampai 35V yang bias diatur keluarannya menjadi 1.23V sampai 30V dengan arus maksimal 3A.

Spesifikasi regulator ini adalah sebagai berikut :

- a. Input voltage : DC 4-35V
- b. Output voltage : DC 1.3-35V
- c. Output current : rated 2A maximal 3A
- d. Operating temperatur : (-40 to +85 Celsius)
- e. Switching frequency : 150 KHz
- f. Conversion efficiency : up to 90%
- g. Short circuit protection : current limiting
- h. Rectifier : non-synchronous rectification
- i. Full load tempratur rise : 40°C
- j. Load regulator : +/- 0.5%
- k. Voltage regulator : +/- 0.5%
- l. Dynamic respon speed : 5% 200uS
- m. Dimensions : L4.3 cm x W2cm x H1.4cm



**Gambar 2.6 Modul LM2596**



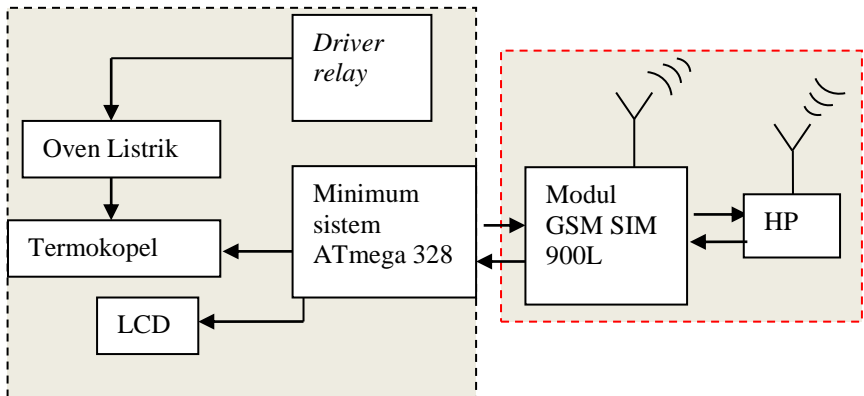
### BAB III

## PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini berisi tahapan mengenai tahapan yang dilakukan dalam perencanaan dan pembuatan Tugas Akhir. Penjelasan diawali dengan blok fungsional sistem secara keseluruhan yang meliputi proses kerja alat dalam bentuk alur diagram. Perancangan mekanik yang membahas tentang desain dan pembuatan mekanik yang mendukung cara kerja alat. Perancangan elektrik yang membahas perancangan rangkaian elektrik sebagai rangkaian pendukung alat.

### 3.1 Blok Fungsional Sistem

Sebelum melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, diperlukan sebuah perancangan blok fungsional sistem berupa blok diagram yang menjelaskan sistem kerja secara keseluruhan Tugas Akhir ini. Secara keseluruhan blok fungsional sistem dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Ket :

----- : Ahmad Nurul Fiqri

- - - - - : Andaru Putri S

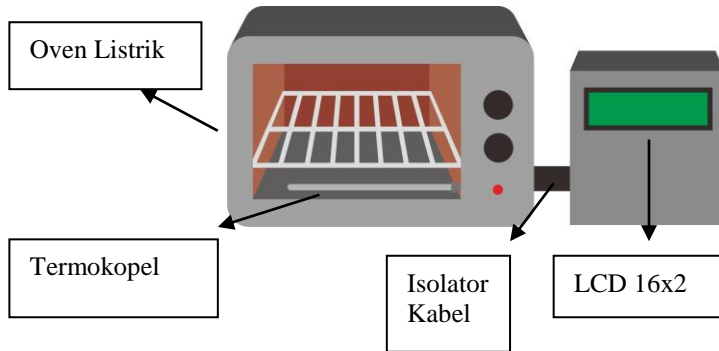
**Gambar 3.1** Blok Fungsional Sistem

Sesuai dengan gambar di atas, dimana dari HP akan mengirimkan pesan kepada modul GSM SIM 900L yang menggunakan komunikasi

serial yaitu TX, RX dengan menggunakan pin 7 dan 8 yang akan diterima oleh minimum sistem ATmega 328. modul GSM SIM 900L memiliki 2 pilihan pin komunikasi serial yaitu bisa menggunakan pin 7, 8 dan pin 0,1. Minimum sistem ATmega 328 dapat menggunakan bahasa pemrograman arduino. Selain itu, minimum sistem ATmega 328 dilengkapi dengan rangkaian Max 232 yang berfungsi sebagai komunikasi serial dari serial monitor arduino. Sehingga dapat memonitor lewat serial monitor. Pin yang digunakan sama dengan pin pada Arduino Uno.

### 3.2 Perancangan Mekanik

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai perancangan mekanik untuk tugas ini. Perancangan mekanik berupa perancangan perangkat keras yang mendukung seluruh perancangan dan pembuatan alat. Perancangan mekanik yang akan dibahas meliputi perancangan dari *box* yang digunakan sebagai tempat rangkaian elektrik Tugas Akhir ini dan pipa sebagai wadah kabel penghubung oven listrik dengan driver relay.



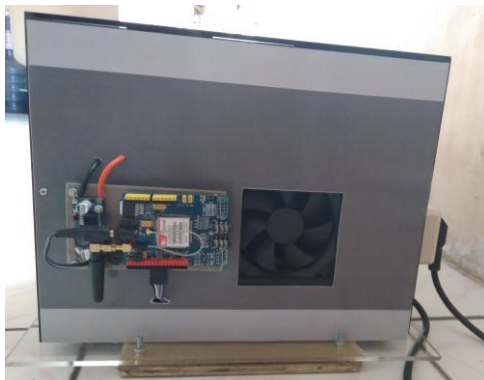
**Gambar 3.2** Rancangan Mekanik Oven Listrik dengan *Box* Rangkaian Elektrik



**Gambar 3.3** Foto Alat Tampak Atas



**Gambar 3.4** Foto Alat Tampak Belakang



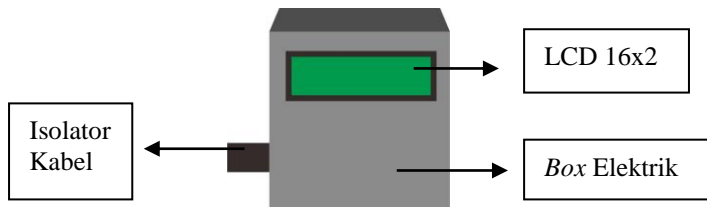
**Gambar 3.5** Foto Alat Tampak Samping



**Gambar 3.6** Foto Alat Tampak Depan

### 3.1.1 Perancangan *box* Rangkaian Elektrik

Pada perancangan *box* di rangkaian elektrik ini menggunakan akrilik dengan ukuran 20 x 20 x 12 cm. *Box* ini berbentuk balok yang dapat dibuka. Di dalam *box* ini akan berisi rangkaian elektrik meliputi Minimum sistem ATmega328, *power supply*, *display* LCD 20x4, modul GSM SIM900L, dan driver relay. Gambar 3.3 berikut merupakan tampilan rancangan *box* rangkaian elektrik.



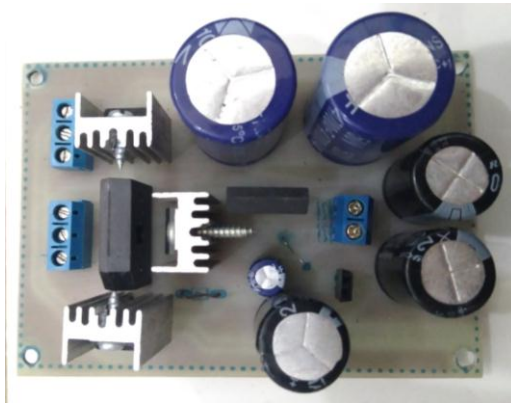
**Gambar 3.7** Rancangan *Box* Rangkaian Elektrik

Pada bagian depan *box* terdapat LCD yang berfungsi untuk menampilkan pesan yang masuk pada modul GSM SIM 900L yang terdiri dari. Keseluruhan data akan ditampilkan secara langsung, disamping *box* terdapat pipa yang digunakan pelindung kabel penghubung oven listrik dengan rangkaian elektrik.

### 3.3 Perancangan Elektrik

Pada sub bab perancangan elektrik dibahas tentang rangkaian elektrik beserta komponen – komponen yang digunakan dalam Tugas Akhir ini. Pembahasan pada sub bab ini meliputi *power supply*, Rangkaian Minimum sistem ATmega 328, Konfigurasi Minimum sistem

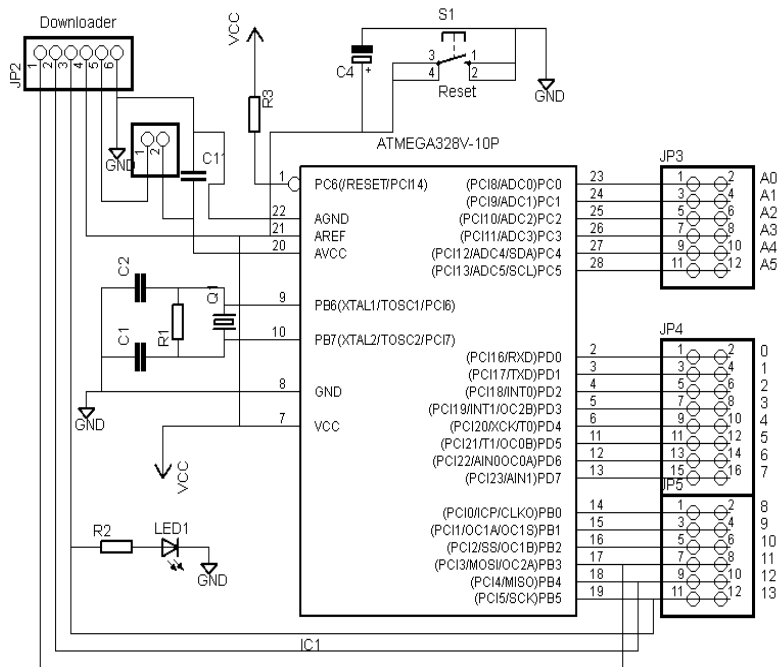




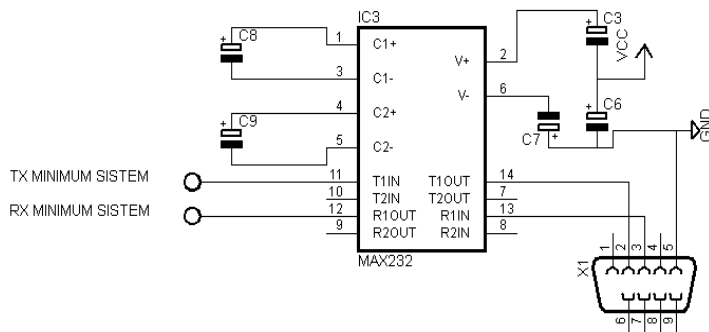
**Gambar 3.9** Foto *Power Supply*

### **3.1.3 Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328**

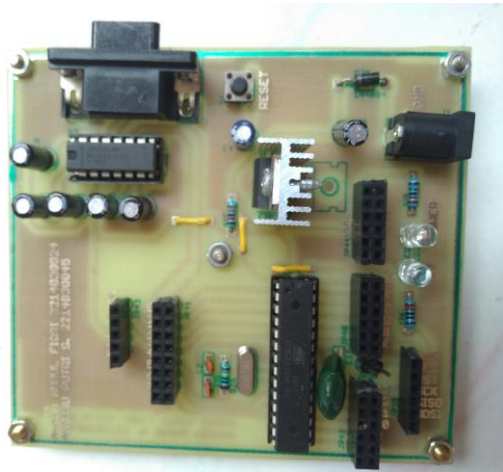
Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328 adalah sebuah rangkaian minimum sistem yang menggunakan Mikrokontroler ATmega 328. Dimana mikrokontroler jenis ini biasa dipakai pada Arduino UNO. Dengan penggunaan mikrokontroler ini, minimum sistem mampu digunakan dengan bahasa pemrograman arduino. Selain itu, Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328 dilengkapi dengan Rangkaian Max 232 yang berfungsi sebagai komunikasi serial untuk serial monitor pada arduino. Rangkaian ini menggunakan IC Max 232 yang berfungsi sebagai salah satu jenis IC rangkaian antar muka dual RS-232 *transmitter / receiver* yang memenuhi semua spesifikasi standar EIA-232-E. IC Max 232 hanya membutuhkan *power supply* 5V ( *single power supply* ) sebagai catu. Gambar 3.10 di bawah ini merupakan rangkaian Minimum Sistem ATmega 328 dan gambar 3.11 adalah rangkaian max 232:



**Gambar 3.10** Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328



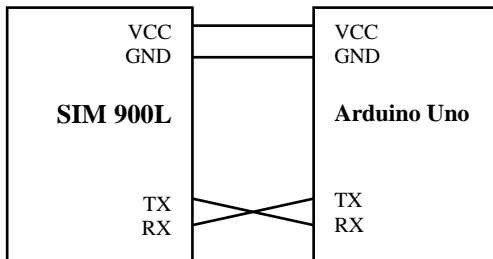
**Gambar 3.11** Rangkaian Max232



**Gambar 3.12** Foto Minimum sistem ATmega 328 dan Max 232

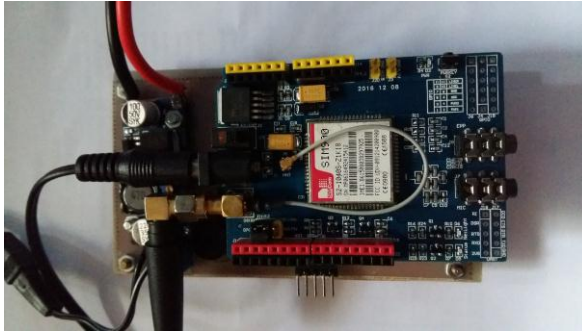
### 3.1.4 Konfigurasi Minimum Sistem ATmega 328 dengan GSM SIM900L

Pada konfigurasi ini VCC dan Ground pada modul GSM SIM900L juga dihubungkan pada VCC dan Ground pada ATmega328, kemudian pin TX pada modul GSM SIM900L dihubungkan pada pin RX ATmega 328 yang digunakan sebagai komunikasinya.



**Gambar 3.13** Rangkaian GSM SIM900L

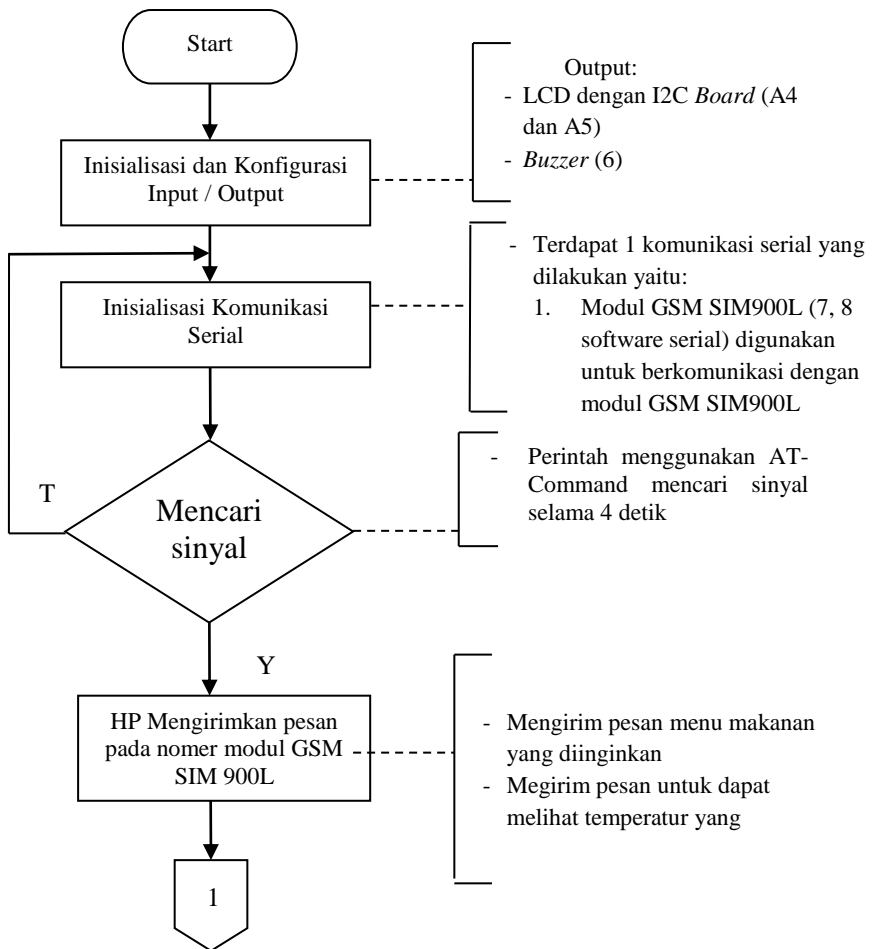




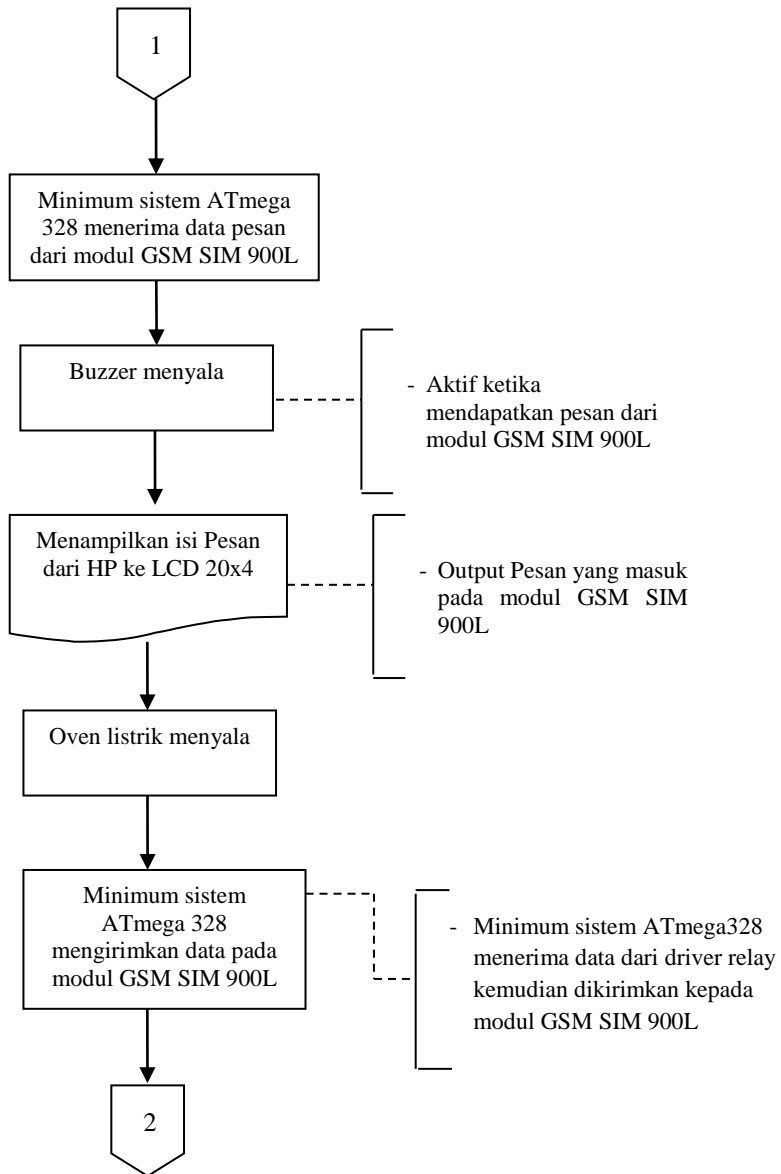
**Gambar 3.14** Foto GSM SIM 900L

### **3.4 Perancangan Perangkat Lunak**

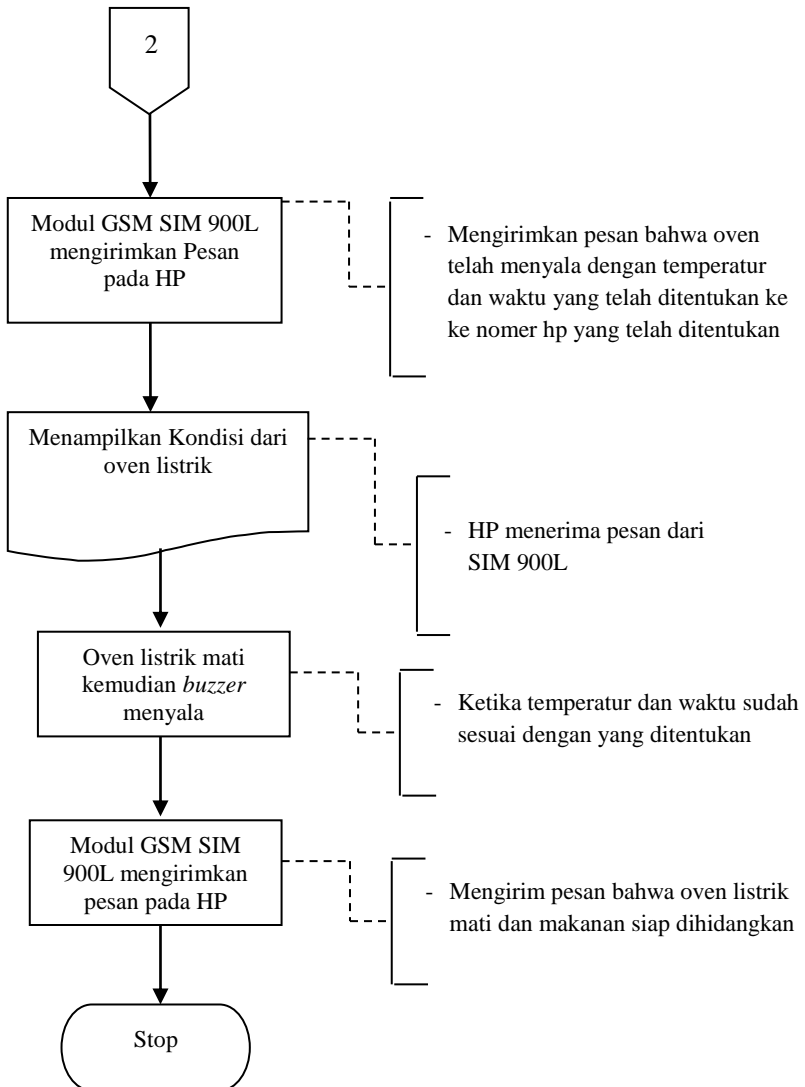
Dalam perangkat lunak, terdapat beberapa program yang harus dibuat agar modul GSM SIM 900L dapat mengirimkan dan menerima pesan dari HP Android. Pada gambar 3.15 berikut merupakan *Flowchart* dan tahapan pembuatannya.



**Gambar 3.15** Flowchart Perancangan Keseluruhan



**Gambar 3.16** Lanjutan Flowchart Perancangan Keseluruhan



**Gambar 3.17** Lanjutan Flowchart Perancangan Keseluruhan

Untuk memudahkan dalam memahami *flowchart* di atas, maka akan dijelaskan pada tahap-tahap berikut ini.

## TAHAP 1

Pada tahap ini dilakukan inisialisasi dan konfigurasi *output* pada Minimum Sistem ATmega 328 Terdapat 2 *output* dan 1 yang terpasang pada Minimum Sistem ATmega 328 yaitu :

1. Modul GSM SIM 900L (7, 8, dan 9)
2. *Buzzer* menggunakan pin digital (6)
3. LCD (*Liquid Crystal Display*) menggunakan pin Analog yaitu A4 dan A5 karena LCD menggunakan Modul I2C *board* maka komunikasi yang digunakan adalah SDA dan SCL. Pada gambar 3.18 dan gambar 3.19 berikut merupakan program untuk inisialisasi variabel.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F ,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial sim900(7, 8);
String buffer;
int Buzzer = 6;
char currentLine[500] = "";
int currentLineIndex = 0;
bool nextLineIsMessage = false;
String numb;
String smsmsg = "";
```

**Gambar 3.18** Program Inisialisasi Variabel

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial sim900(7, 8);
```

**Gambar 3.19** Program Komunikasi Data

## TAHAP 2

Pada tahap ini dilakukan komunikasi data dari modul GSM SIM 900L dimana menggunakan pin 7 dan 8 sebagai TX dan RX sedangkan untuk pin 9 berfungsi untuk mencari sinyal otomatis pada modul GSM SIM 900L sehingga tidak perlu menekan *presskey* pada modul GSM SIM 900L. Pada gambar 3.20 merupakan program komunikasi data modul GSM SIM 900L.

```
,
void SIM900power() //fungsi menghidupkan/mematikan shield
{
    pinMode(9, OUTPUT);
    digitalWrite(9,LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(9,HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(9,LOW);
    delay(3000);
}
```

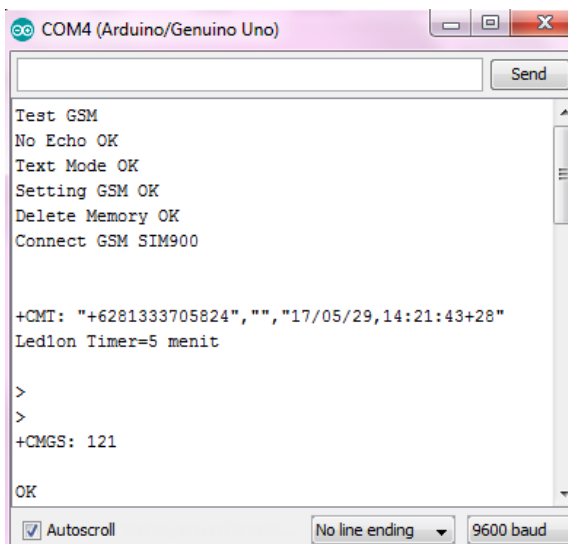
**Gambar 3.20** Program Komunikasi Data

### TAHAP 3

Pada tahap ini dilakukan proses pengiriman pesan dari handphone ke modul GSM SIM 900L. pada tahap ini akan diinisialisasi ketika proses peniriman pesan. Pada gambar 3.21 merupakan program ketika handphone mengirim pesan kepada modul GSM SIM 900L.

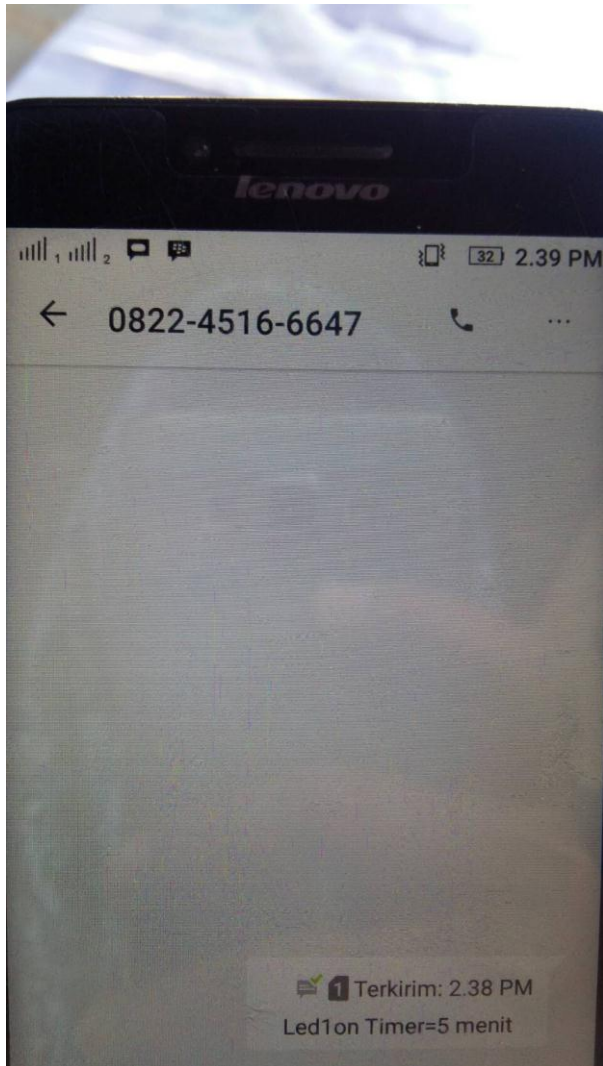
```
}  
while(sim900.available()){ //Kurung Kurawal serial available  
    char lastCharRead = sim900.read();  
    if(lastCharRead == '\r' || lastCharRead == '\n'){  
        String lastLine = String(currentLine);  
        if(lastLine.startsWith("+CMT:")){  
            numb=lastLine.substring(7,21); //get phone number;  
            nextLineIsMessage = true;  
        } else if (lastLine.length() > 0) {  
            if(nextLineIsMessage) {  
                if(numb=="+6281333705824"){  
                    if(lastLine.indexOf("Pizza") >= 0){  
                        smsmsg="Pizza";  
                    } else if(lastLine.indexOf("Roti") >= 0) {  
                        smsmsg="Roti";  
                    } else if(lastLine.indexOf("Boy") >= 0) {  
                        smsmsg="Boy";  
                    } else if(lastLine.indexOf("Temp") >= 0) {  
                        smsmsg="Temp";  
                    } else {  
                        smsmsg="Salah";  
                    }  
                }  
                nextLineIsMessage = false;  
            }  
        }  
    }  
}
```

**Gambar 3.21** Program Ketika Handphone Mengirim Pesan Kepada Modul GSM SIM 900L



**Gambar 3.22** Tampilan pada Serial Monitor ketika Handphone Mengirim Pesan ke Modul GSM SIM 900L





**Gambar 3.23** Tampilan pada Handphone Mengirim Pesan ke Modul GSM SIM 900L

Untuk melihat tampilan lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran B.

#### TAHAP 4

Pada tahap ini buzzer akan menyala atau aktif ketika mendapatkan pesan masuk atau ketika oven listrik mati. Pada gambar 3.24 merupakan program buzzer ketika mendapatkan pesan masuk maupun oven listrik mati.

```
}  
void nadasms() {  
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);delay(400); digitalWrite(Buzzer, LOW);delay(100);  
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);delay(60); digitalWrite(Buzzer, LOW);delay(100);  
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);delay(60); digitalWrite(Buzzer, LOW);  
}  
void nadamanual() {  
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);delay(200); digitalWrite(Buzzer, LOW);delay(100);  
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);delay(100); digitalWrite(Buzzer, LOW);delay(100);  
}  
void nadamati() {  
    for(i=0;i<=5;i++){  
  
        digitalWrite(Buzzer, HIGH);delay(800); digitalWrite(Buzzer, LOW);delay(100);  
        digitalWrite(Buzzer, HIGH);delay(500); digitalWrite(Buzzer, LOW);  
    }  
}
```

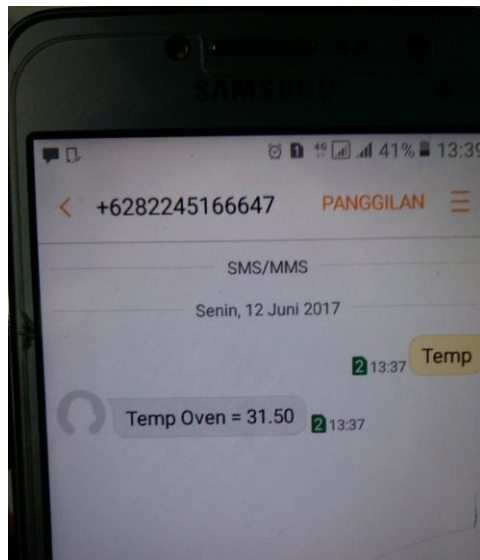
**Gambar 3.24** Program *Buzzer* Aktif Ketika Mendapatkan Pesan Masuk maupun Oven Listrik Mati

## TAHAP 5

Pada tahap ini dilakukan merubah data *integer* menjadi data *string* yang berfungsi untuk merubah data termokopel yang awalnya data *integer* dirubah menjadi data *string* sesuai dengan data pada modul GSM SIM 900L.

```
String getTemp()
{
    temperatur = thermocouple.readCelsius();
    String stringVal;
    char charVal[10];
    dtostrf(temperatur, 4, 2, charVal);
    for(int i=0;i<sizeof(charVal);i++)
    {
        stringVal+=charVal[i];
    } return stringVal;
}
```

**Gambar 3.25** Program Untuk Merubah Data *Integer* Menjadi Data *String*



**Gambar 3.26** Tampilan pada Handphone ketika Mengirim Pesan ke Modul GSM SIM 900L

## TAHAP 5

Pada tahap ini tampilan ketika mendapatkan pesan masuk dapat dilihat melalui LCD 20x4. Pada gambar 3.27 ini merupakan program untuk tampilan pada LCD. Untuk melihat foto terdapat pada Lampiran B.

```
if(true){
    if(smsmsg=="Roti"){
        if(f14==0){
            lcd.clear(); delay(50);
            lcd.setCursor(8, 0);
            lcd.print("SMS");
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("No = +6282245166647");
            lcd.setCursor(0, 2);
            lcd.print("SMS = Roti");
            nadasms();
            f14=1;
            Roti();
        }
    }else if(smsmsg=="Pizza"){
        if(f15==0){
            lcd.clear(); delay(50);
            lcd.setCursor(8, 0);
            lcd.print("SMS");
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("No = +6282245166647");
            lcd.setCursor(0, 2);
            lcd.print("SMS = Pizza");
            nadasms();
            f15=1;
        }
    }
}
```

```

        Pizza();
    }
} else if (smsmsg=="Boy"){
    if(f16==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(8, 0);
        lcd.print("SMS");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS = Rotiboy");
        nadasms();
        f16=1;
        Rotiboy();
    }
} else if (smsmsg=="Temp"){
    if(f5==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(8, 0);
        lcd.print("SMS");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS = Temp");
        nadasms();
        String SMS = getTemp();
        send_sms("Temp Oven = "+SMS+" " );
        f5=1;
    }
}
} else if (smsmsg=="Salah"){
    if(f6==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(8, 0);
        lcd.print("SMS");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS=Tak Terdefinisi");
        nadasms();
        send_sms("Format SMS salah" );
        f6=1;
    }
}
}

```

---

**Gambar 3.27** Program Tampilan Pada LCD

## TAHAP 6

Pada tahap ini modul GSM SIM 900L mengirim pesan kepada handphone bahwa pesan yang diperintah sudah berjalan. Pada gambar 3.28 merupakan program ketika modul GSM SIM 900L mengirim pesan.

```
void send_sms(String text){
    sim900.println("AT + CMGS = \""+6281333705824+"\");    //harus menggunakan kode negara, contoh +6287654321098
    delay(500);
    sim900.println(text);
    delay(500);
    sim900.println((char)26);
    delay(500);
    sim900.println();
    delay(100);
}
```

**Gambar 3.28** Program Ketika Modul GSM SIM 900L Mengirim Pesan atau Membalas Pesan

## **BAB IV**

### **PENGUJIAN DAN PENGUKURAN**

Untuk mengetahui bahwa alat telah bekerja dengan benar maka perlu dilakukan pengujian alat yang meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak. Pengujian yang dilakukan pada peralatan untuk mengetahui kesesuaian antara teori dengan hasil perancangan, yaitu dengan mengetahui hasil pengukuran pada setiap perangkat yang telah dibuat

#### **4.1 Pengukuran Arus pada Modul GSM SIM 900L dengan Menggunakan Minimum Sistem ATmega 328**

Pengukuran arus pada modul GSM SIM 900L dilakukan agar dapat mengetahui apakah arus yang keluar sesuai. Tujuan dalam pengujian tersebut dapat diketahui arus jika tidak ada sinyal, mencari sinyal, dan ada sinyal. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

**Tabel 4.1** Pengukuran Arus Modul GSM SIM 900L dengan Minimum Sistem ATmega 328

No	Ketika tidak ada sinyal	Ketika mencari sinyal	Ketika ada sinyal	Keterangan
1.	6.62 mA	46.3 mA	47.9 mA	Dengan LM2596
2.	6.70 mA	36.9 mA	-	Dengan Arduino

#### **4.2 Pengukuran dan Pengujian Modul GSM SIM 900L**

Modul GSM SIM 900L merupakan alat yang digunakan untuk membaca dan mengirim pesan sesuai dengan kebutuhan. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui waktu yang telah ditentukan sesuai dengan yang diperintahkan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan modul GSM SIM 900L dengan cara memberikan perintah dengan waktu yang berbeda. Secara lengkap gambar pengujian dapat dilihat pada lampiran dan tabel 4.2 sampai table 4.4 pengujian modul GSM SIM 900L.

**Tabel 4.2** Pengujian Modul GSM SIM 900L Ketika Diluar Box

No	Hari/ Tanggal	Waktu pengiriman ke Modul	Waktu penerimaan dari Modul	Waktu konfirmasi ke handphone	Perintah	keterangan
1.	Minggu / 2 April 2017	12.21.45	12.22.57	12.43.03	LED ON	Sukses
2.	Minggu / 2 April 2017	11.30.17	12.30.30	12.55.31	LED ON	Sukses
3.	Minggu / 2 April 2017	11.57.05	11.57.18	12.27.19	LED ON	Sukses
4.	Minggu / 2 April 2017	12.29.21	12.29.34	13.04.45	LED ON	Sukses
5.	Minggu / 2 April 2017	13.10.23	13.10.56	13.40.03	LED ON	Sukses

**Tabel 4.3** Pengujian Modul GSM SIM 900L Ketika Didalam Ruangan

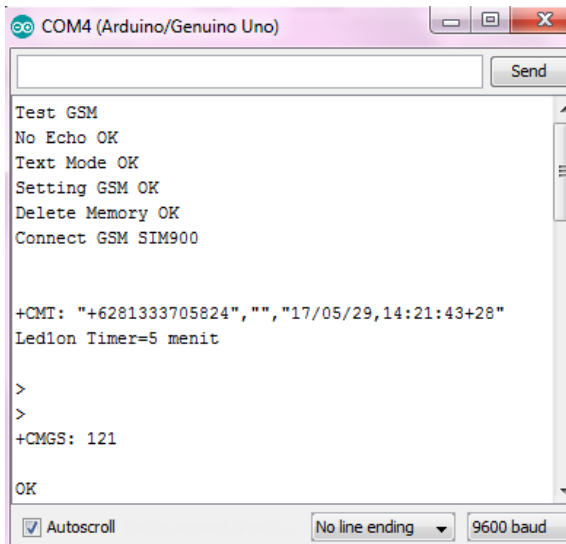
No	Hari/ Tanggal	Waktu pengiriman ke Modul	Waktu penerimaan dari Modul	Waktu konfirmasi ke handphone	Perintah	keterangan
1.	Selasa / 4 April 2017	19.55.15	19.59.45	20.04.49	LED ON	Sukses
2.	Selasa / 4 April 2017	20.08.43	20.08.56	20.19.03	LED ON	Sukses
3.	Selasa / 4 April 2017	20.21.39	20.22.04	20.37.12	LED ON	Sukses
4.	Selasa / 4 April 2017	21.16.42	21.16.56	21.37.06	LED ON	Sukses
5.	Selasa / 4 April 2017	21.50.16	21.52.02	22.17.51	LED ON	Sukses



**Tabel 4.4** Pengujian Modul GSM SIM 900L Ketika Dimasukan Dalam Box

No	Hari/ Tanggal	Waktu pengiriman ke Modul	Waktu penerimaan dari Modul	Waktu konfirmasi ke handphone	Perintah	keterangan
1.	Senin / 29 Mei 2017	14.22.01	14.25.16	14.30.15	LED ON	Sukses
2.	Senin / 29 Mei 2017	14.29.24	14.32.37	14.32.37	LED ON	Sukses
3.	Senin / 29 Mei 2017	14.42.52	14.44.04	15.00.07	LED ON	Sukses
4.	Senin / 29 Mei 2017	14.59.25	15.01.37	15.22.40	LED ON	Sukses
5.	Senin / 29 Mei 2017	15.21.14	15.23.50	15.49.04	LED ON	Sukses

Berdasarkan tabel diatas bahwa waktu penerimaan modul adalah ketika led menyala dan waktu konfirmasi adalah ketika led padam. Gambar dibawah merupakan tampilan pada serial monitor ketika modul GSM SIM 900L ketika mendapatkan pesan/perintah.



**Gambar 4.1** Gambar Pengujian Modul GSM SIM 900 dengan Menggunakan Serial Monitor

### **4.3 Pengukuran dan Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Sensor Termokopel**

Pengujian pada termokopel dilakukan untuk melihat apakah temperatur yang berada didalam oven sesuai dengan tampilan diLCD. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan data kepada Minimum Sistem ATmega 328 dengan cara mengirim pesan kepada modul GSM SIM 900L. Secara lengkap table pengujian modul GSM SIM 900L dengan termokopel dapat dilihat pada table 4.5 dibawah ini.

**Tabel 4.5** Pengujian Modul GSM SIM 900L Dengan Sensor Termokopel Ketika Diluar Ruangan

No	Pesan mengirim	Pesan diterima	Waktu kirim	Waktu terima	Tampilan pada LCD	Tampilan pada pesan
1.	Temp	Temp Oven = 34,75	15.34.23	15.34.35	Monitoring oven= 34,75	Temp Oven = 34,75
2.	Temp	Temp Oven = 154,75	15.47.24	15.47.36	Monitoring oven= 154,75	Temp Oven = 154,75
3	Temp	Temp Oven = 41,00	15.49.09	15.49.21	Monitoring oven= 41,00	Temp Oven = 41,00
4	Temp	Temp Oven = 35,50	15.52.06	15.52.20	Monitoring oven= 35,50	Temp Oven = 35,50
5	Temp	Temp Oven = 34,25	15.54.11	15.54.23	Monitoring oven= 34,25	Temp Oven = 34,25
6	Temp	Temp Oven = 33,75	15.56.20	15.56.23	Monitoring oven= 33,75	Temp Oven = 33,75
7	Temp	Temp Oven = 118,75	15.57.30	15.57.43	Monitoring oven= 118,75	Temp Oven = 118,75
8	Temp	Temp Oven = 37,00	16.00.09	16.00.24	Monitoring oven= 37,00	Temp Oven = 37,00
9	Temp	Temp Oven = 73,00	16.03.13	16.03.25	Monitoring oven= 73,00	Temp Oven = 73,00
10	Temp	Temp Oven = 36,00	16.05.37	16.05.49	Monitoring oven= 36,00	Temp Oven = 36,00
11	Temp	Temp Oven =	16.08.33	16.08.48	Monitoring oven=	Temp Oven =

		23,75			36,00	73,00
12	Temp	Temp Oven = 26,25	16.10.51	16.11.03	Monitori ng oven= 26,25	Temp Oven = 26,25
13	Temp	Temp Oven = 142,25	16.13.48	16.14.00	Monitori ng oven= 142,25	Temp Oven = 142,25
14	Temp	Temp Oven = 100,75	16.14.53	16.15.05	Monitori ng oven= 100,75	Temp Oven = 100,75
15	Temppp	SMS WRON G	16.18.01	16.18.13		SMS WRONG

Berdasarkan tabel 4.5 letak sensor termokopel berada diposisi belakang sehingga dapat mendeteksi temperatur dengan memaksimal mungkin dengan panjang probe 10 cm.



**Gambar 4.2** Foto Letak Sensor Termokopel Dibelakang dengan Probe 10 cm.

#### 4.4 Pengukuran dan Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Rangkaian *Buzzer*

*Buzzer* sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi kesalahan. Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan pesan kepada modul GSM SIM 900L maka *buzzer* akan menyala sebagai indikator bahwa terdapat pesan masuk. Secara lengkap tabel pengujian modul GSM SIM 900L dengan *buzzer* dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

**Tabel 4.6** Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Rangkaian *Buzzer* Ketika Diluar Ruangan

No	Waktu pengiriman pesan saat oven mati	Waktu penerimaan pesan saat oven mati	Waktu penerimaan pesan saat oven menyala	Timer pesan masuk saat oven menyala	Timer oven masuk saat oven mati
1	10:47:35	10:47:54	10:56:10	5 detik	5 detik
2	11:07:42	11:08:04	11:16:20	13 detik	5 detik
3	12:04:51	12:05:09	12:20:32	7 detik	5 detik
4	21:36:57	21:37:19	21:46:32	5 detik	7 detik
5	21:59:45	22:00:06	22:09:22	8 detik	10 detik
6	22:24:14	22:24:35	22:33:22	10 detik	4 detik

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil uji ukur data dari pengaturan temperatur dan pewaktu oven listrik menggunakan handphone dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketika sumber arus dihubungkan dengan Minimum *Sistem* ATmega 328 modul GSM SIM 900L arusnya tidak dapat dibagi dengan komponen lainnya yang mengakibatkan tidak terdeteksinya sinyal.
2. Arus yang terdapat pada modul GSM SIM 900L lebih besar ketika diberi LM2596 dari pada tidak diberi LM2596.
3. Kecepatan pengiriman pesan pada modul GSM SIM 900L ketika diluar box lebih cepat 15 detik dari pada kecepatan pengiriman pesan pada modul GSM SIM 900L yang berada didalam box yang membutuhkan waktu 2 menit pada proses pengiriman.
4. Buzzer menyala ketika mendapatkan pesan masuk dan dapat langsung dilihat melalui LCD.

#### **5.2 Saran**

Untuk pengembangan alat selanjutnya sebaiknya modul GSM SIM 900L dilengkapi fitur yang bisa mengamati apakah pulsa yang ada dimodul GSM SIM 900L masih ada atau tidak, sehingga pengguna oven tidak repot untuk pasang lepas modul GSM SIM 900L untuk mengecek.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wonchul lung , longwoo You and Sangchul Won , “Temperatur Monitoring system for Inductive Heater Oven” , Seoul, 2008.
- [2] Md. Masudur Rahman, Noor-E-Jannat, Mohd., Ohidul Islam dan Md. Serazus Salakin, “Arduino and GSM Based Smart Energy Meter for Advanced Metering anda Billing System”, Bangladesh, 2015.
- [3] Satu MicroElectronics. 2012. Sistem Minimum ATMEGA8. <http://www.satu-microelectronics.com/sistem-minimum-ATmega8.html> (diakses tanggal 13 april 2017)
- [4] Aisyah Digital. 2015. GSM Modul. <http://www.aisah-digital.com/2014/10/gsm-modul-sim900a.html> (diakses tanggal 15 april 2017)
- [5] Dasar Komputer Buat Pemula. 2012. Pengetahuan Dasar mengirim-menerima SMS melalui Mikrokontroler (dengan AT Command modem GSM). <https://pccontrol.wordpress.com/2012/02/13/pengetahuan-dasar-mengirim-menerima-sms-melalui-mikrokontroler-dgn-at-command-modem-gsm/> (diakses tanggal 15 April 2017)
- [6] Kho, Dickson. 2017. “Pengertian Termokopel (Thermocouple) dan Prinsip Kerjanya”. <http://teknikelektronika.com/pengertian-termokopel-thermocouple-dan-prinsip-kerjanya/> (diakses tanggal 4 Maret 2017)

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## LAMPIRAN A

```
unsigned long current_time;
unsigned long time_ = 0;
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial sim900(7, 8);
#include <max6675.h>
const byte degreeSymbol=B11011111;
int thermo_so_pin = 2;
int thermo_cs_pin = 3;
int thermo_sck_pin = 4;
String buffer;
int button = 13;
int button1 = 12;
int button2 = 11;
int buttonstate = 0;
int button1state = 0;
int button2state = 0;
int Elemen = 10;
int ontimer = A0;
int lampu = A1;
int overheat = 5;
int Buzzer = 6;
int count=0;
MAX6675      termokopel(thermo_sck_pin,      thermo_cs_pin,
thermo_so_pin);
float temperatur=0;
char currentLine[500] = "";
int currentLineIndex = 0;
bool nextLineIsMessage = false;
String numb;
String smsmsg = "";
float sinVal;
int toneVal;
int f=0;
int f2=0;
int f3=0;
```

```
int f4=0;
int f5=0;
int f6=0;
int f7=0;
int f8=0;
int f9=0;
int f10=0;
int f11=0;
int f12=0;
int f13=0;
int f14=0;
int f15=0;
int f16=0;
int i=0;
```

```
byte temperaturu[8] = {
    0b00100,
    0b01010,
    0b01010,
    0b01010,
    0b01010,
    0b10001,
    0b10001,
    0b01110
```

```
};
byte waktu[8] = {
    0b00000,
    0b11111,
    0b10101,
    0b10101,
    0b10111,
    0b10001,
    0b11111,
    0b00000
```

```
};
byte food[8] = {
    0b00000,
    0b00100,
    0b01010,
```

```

0b10001,
0b11111,
0b11111,
0b01110,
0b00000
};
void send_sms(String text){
    sim900.println("AT + CMGS = \"+6281333705824\"); //harus
menggunakan kode negara, contoh +6287654321098
    delay(500);
    sim900.println(text);
    delay(500);
    sim900.println((char)26);
    delay(500);
    sim900.println();
    delay(100);
}

void setup() {
    lcd.begin(20, 4);
    sim900.begin(9600);
    Serial.begin(9600);
    lcd.createChar(0, temperaturu);
    lcd.createChar(1, waktu);
    lcd.createChar(2, food);
    pinMode(Elemen,OUTPUT);
    pinMode(ontimer,OUTPUT);
    pinMode(lampu, OUTPUT);
    pinMode(Buzzer, OUTPUT);
    pinMode(overheat, OUTPUT);
    pinMode(button, INPUT);
    pinMode(button1, INPUT);
    pinMode(button2, INPUT);
    nadasms();
    SIM900power();
    delay(100);
    power();
    sim900.println("AT+CMGD=1,4"); // delete all SMS
    delay(100);
}

```

```

sim900.print("AT+CMGF=1\r"); // set SMS mode to text
delay(100);
sim900.print("AT+CNMI=2,2,0,0,0\r");
// blurt out contents of new SMS upon receipt to the GSM shield's
serial out
    delay(100);

}

String getTemp()
{
    temperatur = termokopel.readCelsius();
    String stringVal;
    char charVal[10];
    dtostrf(temperatur, 4, 2, charVal);
    for(int i=0;i<sizeof(charVal);i++)
    {
        stringVal+=charVal[i];
    } return stringVal;
}

void loop(){
    if(true){
        temperatur = termokopel.readCelsius();
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(2, 0);
        lcd.print("Monitoring Oven");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print(char(0));
        lcd.print(" = ");
        lcd.print(temperatur);
        lcd.write(degreeSymbol);
        lcd.print("C");
        buttonstate = digitalRead(button);
        button1 state = digitalRead(button1);
        button2state = digitalRead(button2);
    }
    while(sim900.available()){ //Kurung Kurawal serial available
        char lastCharRead = sim900.read();
    }
}

```

```

if(lastCharRead == '\r' || lastCharRead == '\n'){
    String lastLine = String(currentLine);
    if(lastLine.startsWith("+CMT:")){
        numb=lastLine.substring(7,21); //get phone number;
        nextLineIsMessage = true;
    } else if (lastLine.length() > 0) {
        if(nextLineIsMessage) {
            if(numb=="+6281333705824"){
                if(lastLine.indexOf("Pizza") >= 0){
                    smsmsg="Pizza";
                } else if(lastLine.indexOf("Roti") >= 0) {
                    smsmsg="Roti";
                } else if(lastLine.indexOf("Boy") >= 0) {
                    smsmsg="Boy";
                } else if(lastLine.indexOf("Temp") >= 0) {
                    smsmsg="Temp";
                } else {
                    smsmsg="Salah";
                }
            }
            nextLineIsMessage = false;
        }
    }
    for( int i = 0; i < sizeof(currentLine); ++i ) {
        currentLine[i] = (char)0;
    }
    currentLineIndex = 0;
} else {
    currentLine[currentLineIndex++] = lastCharRead;
}
}
delay(500);
if(true){
    if(smsmsg=="Roti"){
        if(f14==0){
            lcd.clear(); delay(50);
            lcd.setCursor(8, 0);
            lcd.print("SMS");
            lcd.setCursor(0, 1);

```

```

        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS = Roti");
        nadasms();
        f14=1;
        Roti();
    }
} else if(smsmsg=="Pizza"){
    if(f15==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(8, 0);
        lcd.print("SMS");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS = Pizza");
        nadasms();
        f15=1;
        Pizza();
    }
} else if(smsmsg=="Boy"){
    if(f16==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(8, 0);
        lcd.print("SMS");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS = Rotiboy");
        nadasms();
        f16=1;
        Rotiboy();
    }
} else if(smsmsg=="Temp"){
    if(f5==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(8, 0);
        lcd.print("SMS");
        lcd.setCursor(0, 1);

```



```

        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS = Temp");
        nadasms();
        String SMS = getTemp();
        send_sms("Temp Oven = "+SMS+" " );
        f5=1;
    }
}
else if(smsmsg=="Salah"){
    if(f6==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(8, 0);
        lcd.print("SMS");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("No = +6282245166647");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("SMS=Tak Terdefinisi");
        nadasms();
        send_sms("Format SMS salah" );
        f6=1;
    }
}
else if(buttonstate == HIGH){
    if(f11==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(4, 1);
        lcd.print("Menu Makanan");
        lcd.setCursor(8, 2);
        lcd.print("Roti");
        nadamanual();
        f11=1;
        Roti();
    }
}
else if(button1state == HIGH){
    if(f12==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(4, 1);

```

```

        lcd.print("Menu Makanan");
        lcd.setCursor(7, 2);
        lcd.print("Pizza");
        nadamanual();
        f12=1;
        Pizza();
    }
}
else if(button2state == HIGH){
    if(f13==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(4, 1);
        lcd.print("Menu Makanan");
        lcd.setCursor(6, 2);
        lcd.print("Roti Boy");
        nadamanual();
        f13=1;
        Rotiboy();
    }
}
}
}

void ovenmenyala(){
    digitalWrite( Elemen ,HIGH);
    digitalWrite( ontimer,HIGH);
    digitalWrite( lampu,HIGH);
}
void elemennyala(){
    digitalWrite(Elemen,HIGH);
    digitalWrite(overheat,LOW);
}
void elemenmati(){
    digitalWrite(Elemen,LOW);
    digitalWrite(overheat,HIGH);
}
void ovenmati(){
    digitalWrite( Elemen ,LOW);
    digitalWrite( ontimer,LOW);
}

```

```

        digitalWrite( lampu,LOW);
        digitalWrite(overheat,LOW);
    }
    void nadasms(){
        digitalWrite(Buzzer,  HIGH);delay(400);  digitalWrite(Buzzer,
LOW);delay(100);
        digitalWrite(Buzzer,  HIGH);delay(60);  digitalWrite(Buzzer,
LOW);delay(100);
        digitalWrite(Buzzer,  HIGH);delay(60);  digitalWrite(Buzzer,
LOW);
    }
    void nadamanual(){
        digitalWrite(Buzzer,  HIGH);delay(200);  digitalWrite(Buzzer,
LOW);delay(100);
        digitalWrite(Buzzer,  HIGH);delay(100);  digitalWrite(Buzzer,
LOW);delay(100);
    }
    void nadamati(){
        for(i=0;i<=3;i++){

            digitalWrite(Buzzer,  HIGH);delay(800);  digitalWrite(Buzzer,
LOW);delay(100);
            digitalWrite(Buzzer,  HIGH);delay(500);  digitalWrite(Buzzer,
LOW);
        }
    }
    void SIM900power() //fungsi menghidupkan/mematikan shield
    {
        pinMode(9, OUTPUT);
        digitalWrite(9,LOW);
        delay(1000);
        digitalWrite(9,HIGH);
        delay(2000);
        digitalWrite(9,LOW);
        delay(3000);
    }
    void power(){
        lcd.clear();
        delay(1000);

```

```

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("PENGATUR TEMPERATUR");
lcd.setCursor(2, 1);
lcd.print("DAN PEWAKTU OVEN");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("LISTRIK MENGGUNAKAN");
lcd.setCursor(9, 3);
lcd.print("HP");
delay(3000);
lcd.clear();
delay(1000);
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Inisialisasi");delay(1250);
lcd.setCursor(2, 1);
lcd.print("Mohon Tunggu");delay(1250);
lcd.setCursor(12, 0);
lcd.print(".");delay(2500);
lcd.print(".");delay(2500);
lcd.print(".");delay(1250);
lcd.print(".");delay(1250);
lcd.clear();
}

```

```

void Roti()
{
    if(f2==0){
        time_=millis();
        ovenmenyala();
        send_sms("ON, Temp = 150, Waktu = 8 M");
        for( i = 0; i<=480 ;i=i+5){
            temperatur = termokopel.readCelsius();
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(2, 0);
            lcd.print("Monitoring Oven");
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print(char(0));
            lcd.print(" = ");
            lcd.print(temperatur);
            lcd.write(degreeSymbol);

```

```

    lcd.print("C");
    if ( 20 < temperatur < 150){
        elemennyal();
    }
    if(temperatur >= 150){
        elemenmati();
    }
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print(char(1));
    lcd.print(" = ");
    lcd.print(i);
    lcd.print(" detik");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print(char(2));
    lcd.print(" = Roti");
    delay(5000);}
    f2=1;
}

current_time=millis();
if((current_time-time_)>=480000){
    time_=current_time;
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(current_time);
    if(f==0){
        lcd.clear(); delay(50);
        lcd.setCursor(2, 1);
        lcd.print("Siap Dihidangkan");
        nadamati();
        ovenmati();
        send_sms("OFF, Siap Dihidangkan");
        f=1;
    }
}

}

void Pizza()
{
    if(f3==0){
        time_=millis();

```

```

ovenmenyala();
nadasms();
send_sms("ON, Temp = 200, Waktu = 10 M");
for( i = 0; i<=540 ; i=i+5){
temperatur = termokopel.readCelsius();
lcd.clear();
lcd.setCursor(2, 0);
lcd.print("Monitoring Oven");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(char(0));
lcd.print(" = ");
lcd.print(temperatur);
lcd.write(degreeSymbol);
lcd.print("C");
if ( 20 < temperatur < 200){
    elemennyal();
}
if(temperatur >= 200){
    elemenmati();
}
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print(char(1));
    lcd.print(" = ");
    lcd.print(i);
    lcd.print(" detik");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print(char(2));
    lcd.print(" = Pizza");
    delay(5000);
}
f3=1;
}
current_time=millis();
if((current_time-time_)>=540000){
time_=current_time;
ovenmati();
if(f7==0){
    lcd.clear(); delay(50);
    lcd.setCursor(1, 2);

```

```

        lcd.print("Siap Dihidangkan");
        nadamati();
        send_sms("OFF, Siap Dihidangkan");
        f7=1;
    }
}

void Rotiboy(){
    if(f4==0){
        time_=millis();
        ovenmenyala();
        nadasms();
        send_sms("ON, Temp = 180, Waktu = 6 M");
        for( i = 0; i<=360;i=i+5){
            temperatur = termokopel.readCelsius();
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(2, 0);
            lcd.print("Monitoring Oven");
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print(char(0));
            lcd.print(" = ");
            lcd.print(temperatur);
            lcd.write(degreeSymbol);
            lcd.print("C");
            if ( 20 < temperatur < 180){
                elemennyalala();
            }
            if(temperatur >= 180){
                elemenmati();
            }
            lcd.setCursor(0, 2);
            lcd.print(char(1));
            lcd.print(" = ");
            lcd.print(i);
            lcd.print(" detik");
            lcd.setCursor(0, 3);
            lcd.print(char(2));
            lcd.print(" = Rotiboy");
            delay(5000);}
    }
}

```

```

        f4=1;
    }
    current_time=millis();
    if((current_time-time_)>=360000){
        time_=current_time;
        ovenmati();
        if(f9==0){
            lcd.clear(); delay(50);
            lcd.setCursor(1, 1);
            lcd.print("Siap Dihidangkan");
            nadamati();
            send_sms("OFF, Siap Dihidangkan");
            f9=1;
        }
    }
}

```



### General features

- Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz
- GPRS multi-slot class 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
  - Class 4 (2 W @850/ 900 MHz)
  - Class 1 (1 W @ 1800/1900MHz)
- Dimensions: 24\* 24 \* 3 mm
- Weight: 3.4g
- Control via AT commands (GSM 07.07 ,07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands)
- SIM application toolkit
- Supply voltage range 3.4 ... 4.5 V
- Low power consumption
- Operation temperature: -30 °C to +80 °C
- Hands-free operation (Echo suppression)
- AMR Half Rate(HR) Full Rate(FR)

### Interfaces

- Interface to external SIM 3V/ 1.8V
- analog audio interface
- RTC backup
- SPI interface
- Serial interface
- Antenna pad
- I2C
- GPIO
- PWM
- ADC

### Compatibility

- AT cellular command interface

### Approvals (in planning)

- CE
- FCC
- ROHS
- PTCRB
- GCF
- AT&T
- IC
- TA

### Specifications for fax

- Group 3, class 1

### Specifications for data

- GPRS class 10: max. 85.6 kbps (downlink)
- PBCCH support
- Coding schemes CS 1, 2, 3, 4
- CSD up to 14.4 kbps
- USSD
- Non transparent mode
- PPP-stack

## Specifications for SMS via GSM Pin Assignment

### / GPRS

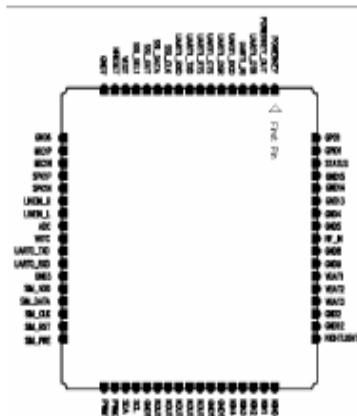
- Point-to-point MO and MT
- SMS cell broadcast
- Text and PDU mode

### Drivers

- MUX Driver

### Specifications for voice

- Tricodect
  - Half rate (HR)
  - Full rate (FR)
  - Enhanced Full rate (EFR)



More about SIM900 module, Please contact: Tel:+86 21 32523300  
 Fax:+86 21 32523301  
 Email:simcom@sim.com

---

## LM2596 SIMPLE SWITCHER® Power Converter 150-kHz 3-A Step-Down Voltage Regulator

---

### 1 Features

- 3.3-V, 5-V, 12-V, and Adjustable Output Versions
- Adjustable Version Output Voltage Range: 1.2-V to 37-V  $\pm$  4% Maximum Over Line and Load Conditions
- Available in TO-220 and TO-263 Packages
- 3-A Output Load Current
- Input Voltage Range Up to 40 V
- Requires Only 4 External Components
- Excellent Line and Load Regulation Specifications
- 150-kHz Fixed-Frequency Internal Oscillator
- TTL Shutdown Capability
- Low Power Standby Mode,  $I_Q$ , Typically 80  $\mu$ A
- High Efficiency
- Uses Readily Available Standard Inductors
- Thermal Shutdown and Current-Limit Protection
- Create a Custom Design Using the LM2596 with the [WEBENCH Power Designer](#)

### 2 Applications

- Simple High-Efficiency Step-Down (Buck) Regulator
- On-Card Switching Regulators
- Positive to Negative Converter

### 3 Description

The LM2596 series of regulators are monolithic integrated circuits that provide all the active functions for a step-down (buck) switching regulator, capable of driving a 3-A load with excellent line and load regulation. These devices are available in fixed output voltages of 3.3 V, 5 V, 12 V, and an adjustable output version.

Requiring a minimum number of external components, these regulators are simple to use and include internal frequency compensation, and a fixed-frequency oscillator.

The LM2596 series operates at a switching frequency of 150 kHz, thus allowing smaller sized filter components than what would be required with lower frequency switching regulators. Available in a standard 7-pin TO-220 package with several different lead bend options, and a 7-pin TO-263 surface mount package.

Device Information<sup>(1)</sup>

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
LM2596	TO-220 (7)	14.986 mm $\times$ 10.16 mm
	TO-263 (7)	10.10 mm $\times$ 8.89 mm

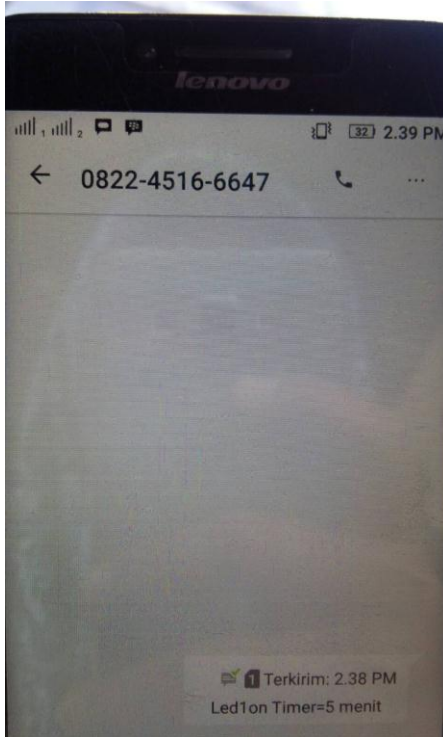
(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the data sheet.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

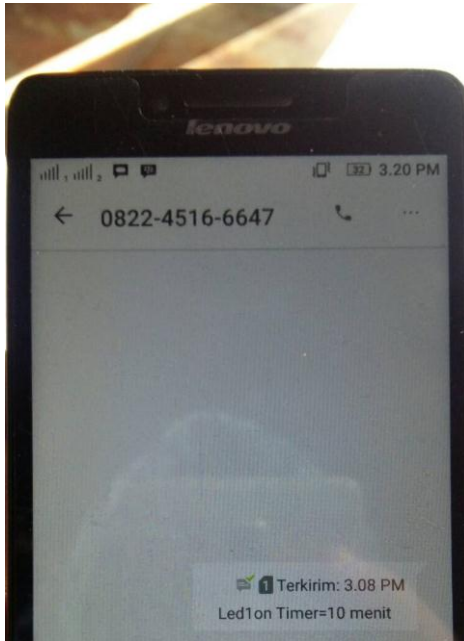
## LAMPIRAN B

### B.1. Pengujian Modul GSM SIM 900L

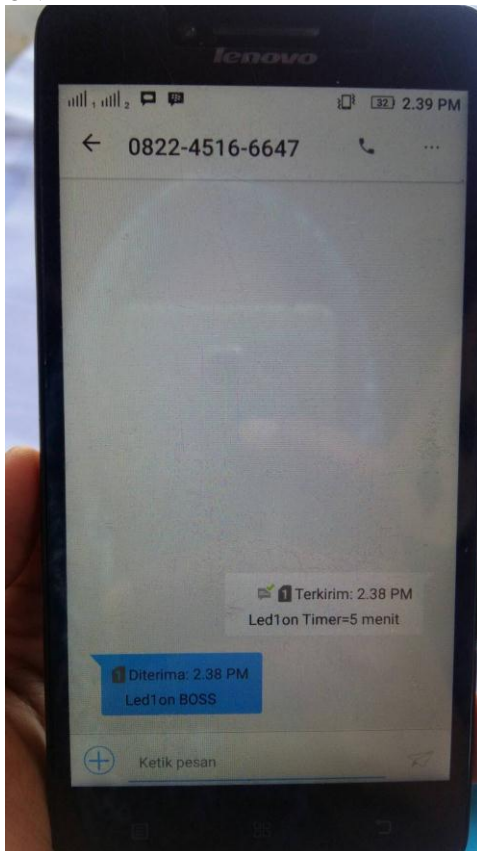
- Tampilan pada handphone ketika mengirim pesan selama 5 menit



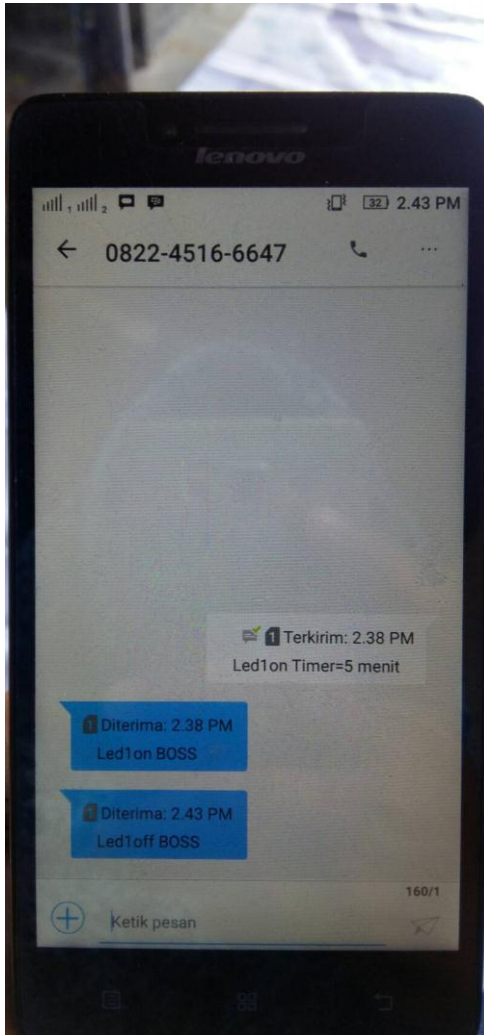
- Tampilan pada handphone ketika mengirim pesan selama 10 menit



- Tampilan pada handphone ketika menerima pesan saat LED1 ON



- Tampilan pada handphone ketika menerima pesan saat LED1 OFF



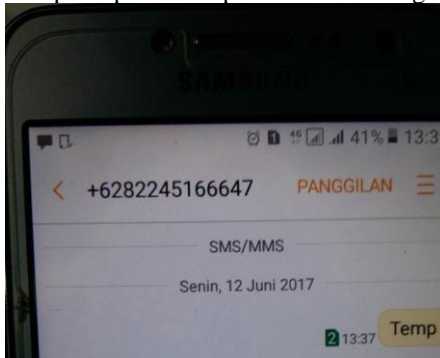


## B.2. Pengujian Modul GSM SIM 900L dengan Sensor Termokopel

- Tampilan LCD ketika sedang mencari sinyal



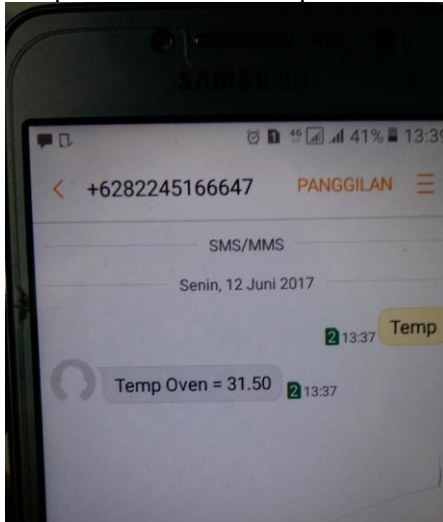
- Tampilan pada handphone ketika mengirim pesan



- Tampilan pada LCD ketika mendapatkan pesan



- Tampilan ketika menerima pesan

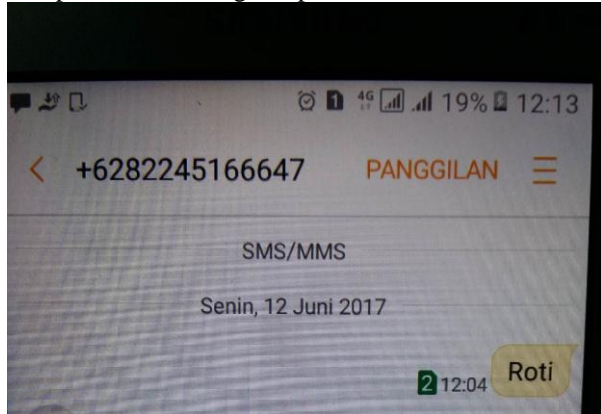


- Tampilan pada LCD



### B.3. Pengujian Keseluruhan

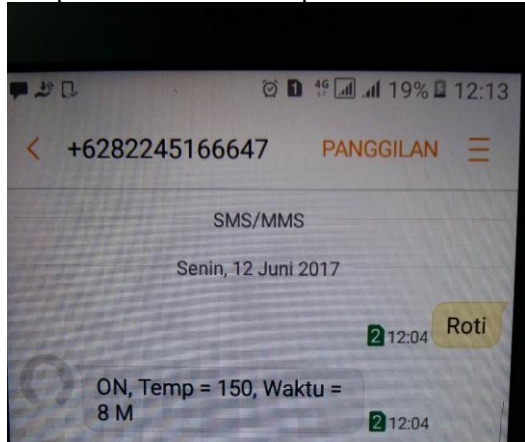
- a. Menu Roti
  - Tampilan ketika mengirim pesan



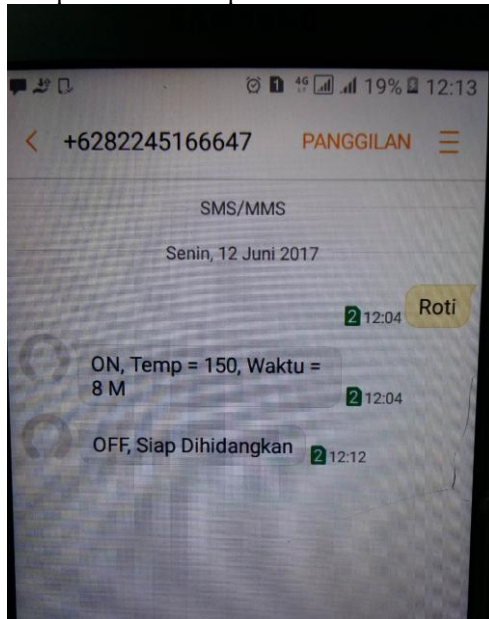
- Tampilan pada LCD



- Tampilan ketika menerima pesan



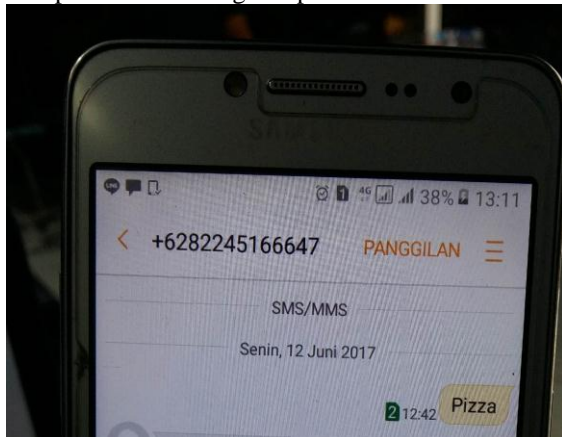
- Tampilan ketika temperatur dan waktu sudah sesuai



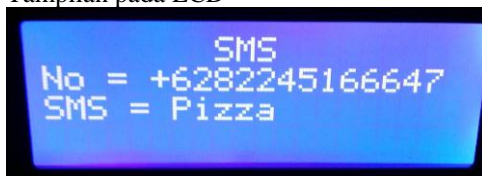
- Tampilan pada LCD



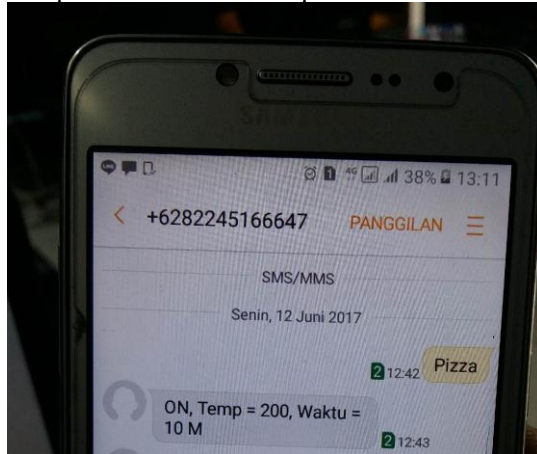
- b. Menu Pizza
- Tampilan ketika mengirim pesan



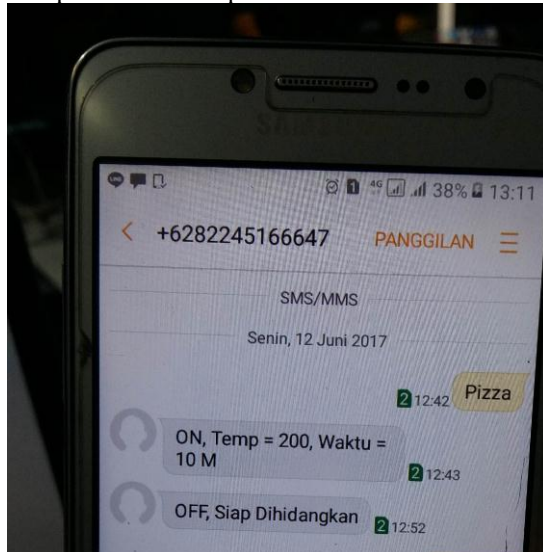
- Tampilan pada LCD



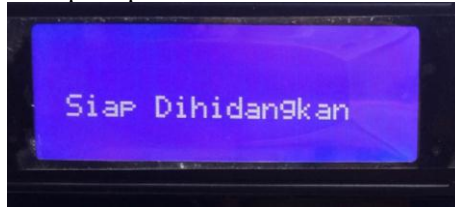
- Tampilan ketika menerima pesan



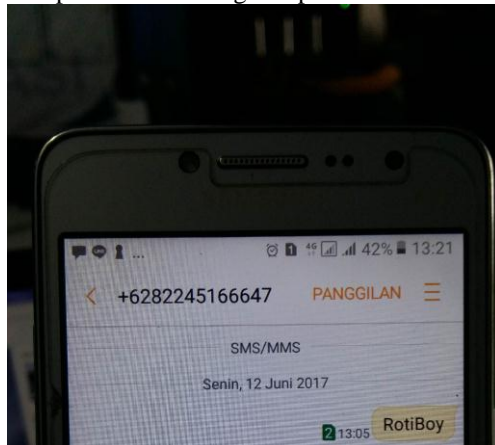
- Tampilan ketika temperatur dan waktu sudah sesuai



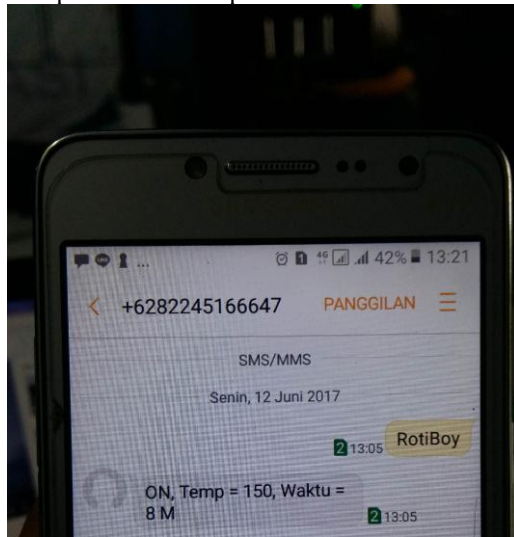
- Tampilan pada LCD



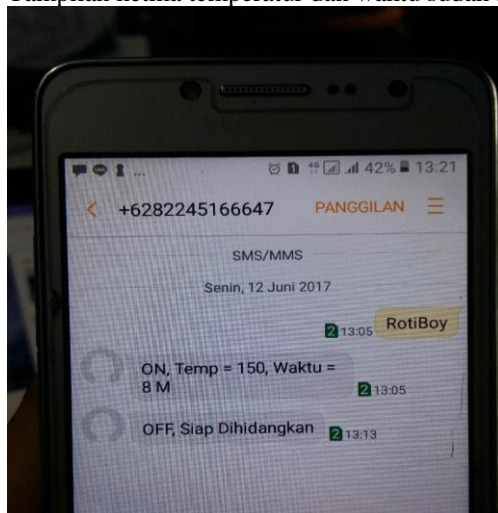
- c. Menu RotiBoy
- Tampilan ketika mengirim pesan



- Tampilan menerima pesan

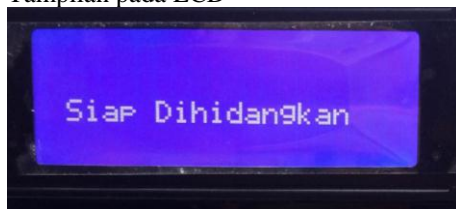


- Tampilan ketika temperatur dan waktu sudah sesuai





- Tampilan pada LCD



-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Andaru Putri S  
TTL : Surabaya, 16 Oktober 1996  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Ngagel Dadi 3b no14 Surabaya  
Telp/HP : 085745165958  
E-mail : andaruputri16@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2001 – 2007 : SD Negeri Tandes Kidul 2 Surabaya
2. 2007 – 2010 : SMP Negeri 5 Surabaya
3. 2010 – 2013 : SMA Hang Tuah 4 Surabaya
4. 2013 – 2016 : Departemen Teknik Elektro Otomasi, Bidang Studi Computer Control – Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

### PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PLN P2B Surabaya